

# Nationale VersorgungsLeitlinie

## Typ-2-Diabetes

Kurzfassung



Version 3.0

AWMF-Register-Nr. nvl-001

### Träger:

Bundesärztekammer

Kassenärztliche Bundesvereinigung

Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen  
Medizinischen Fachgesellschaften

© 2023 NVL-Programm



Ergänzungen und Modifikationen der Leitlinie sind über die Webseite [www.leitlinien.de/diabetes](http://www.leitlinien.de/diabetes) zugänglich.

Bitte beachten Sie, dass nur die unter [www.leitlinien.de](http://www.leitlinien.de) bzw. [www.awmf.org](http://www.awmf.org) enthaltenen Dokumente des Programms für Nationale Versorgungsleitlinien (NVL) durch die Träger des NVL-Programms autorisiert und damit gültig sind. Bei NVL-Dokumenten, die Sie von anderen Webseiten beziehen, übernehmen wir keine Verantwortung für deren Gültigkeit.

### Besonderer Hinweis

Die Medizin unterliegt einem fortwährenden Entwicklungsprozess, sodass alle Angaben, insbesondere zu diagnostischen und therapeutischen Verfahren, immer nur dem Wissensstand zur Zeit der Drucklegung der Versorgungsleitlinie entsprechen können. Hinsichtlich der angegebenen Empfehlungen zur Therapie und der Auswahl sowie Dosierung von Medikamenten wurde die größtmögliche Sorgfalt beachtet. Gleichwohl werden die Nutzenden aufgefordert, die Beipackzettel und Fachinformationen der pharmazeutischen Unternehmen zur Kontrolle heranzuziehen und im Zweifelsfall entsprechende Fachleute zu konsultieren. Fragliche Unstimmigkeiten sollen bitte im allgemeinen Interesse der NVL-Redaktion mitgeteilt werden.

Die Nutzenden selbst bleiben verantwortlich für jede diagnostische und therapeutische Applikation, Medikation und Dosierung.

In dieser Versorgungsleitlinie sind eingetragene Warenzeichen (geschützte Warennamen) nicht besonders kenntlich gemacht. Es kann also aus dem Fehlen eines entsprechenden Hinweises nicht geschlossen werden, dass es sich um einen freien Warennamen handelt.

Das Werk ist in allen seinen Teilen urheberrechtlich geschützt. Jede Verwertung außerhalb der Bestimmung des Urheberrechtsgesetzes ist ohne schriftliche Zustimmung des ÄZQ unzulässig und strafbar. Kein Teil des Werkes darf in irgendeiner Form ohne schriftliche Genehmigung des ÄZQ reproduziert werden. Dies gilt insbesondere für Vervielfältigungen, Übersetzungen, Mikroverfilmungen und die Einspeicherung, Nutzung und Verwertung in elektronischen Systemen, Intranets und dem Internet.

Abweichend davon stimmen die Rechteinhaber\*innen der uneingeschränkten Nutzung ihrer für diese Leitlinie erstellten Abbildungen und Tabellen durch Dritte ausdrücklich zu. Insbesondere ist dem Gemeinsamen Bundesausschuss die Nutzung gestattet, einschließlich der vollständigen oder teilweisen Aufnahme von Abbildungen und Tabellen in veränderter oder unveränderter Form in amtlichen Werken, wie den Richtlinien und Tragenden Gründen des Gemeinsamen Bundesausschusses, und deren Veröffentlichung, unter anderem im Bundesanzeiger und im Internet.

## Informationen zur Kurzfassung

Alle Empfehlungen der Version 3 der NVL Typ-2-Diabetes, die dazugehörigen Rationalen sowie wichtige Tabellen und Abbildungen sind in dieser Kurzfassung zusammengefasst. Informationen zur Evidenzbasis, Evidenzbeschreibung und vertiefende Inhalte finden sich in der zugehörigen [Langfassung](#). Zur Einordnung in den Kontext der NVL klicken Sie bitte jeweils auf den Link unter der Kapitelüberschrift – Sie gelangen dann an die entsprechende Stelle der Langfassung.

## Informationen zur aktuellen Version der NVL Typ-2-Diabetes

Die Überarbeitung der NVL Typ-2-Diabetes erfolgt modular. Die Version 3 der NVL Typ-2-Diabetes beinhaltet folgende Kapitel:

- Epidemiologie
- Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen
- Screening und erhöhtes Diabetesrisiko
- Diagnostik
- Medikamentöse Therapie des Glukosestoffwechsels

Sie ist Teil eines späteren Gesamtdokumentes. Weitere Themen werden im Rahmen der nächsten Versionen bearbeitet und veröffentlicht. Für weitere Informationen siehe [Langfassung](#).

## Was gibt es Neues?

Für Informationen zu den im Rahmen der Version 3 neu überarbeiteten Kapitel und Neuerungen im Vergleich zu vorherigen NVL siehe [Langfassung](#).

## Übersicht noch ausstehender Themen (Änderungen vorbehalten)

- Definition
- Nicht-medikamentöse Therapie, z. B.:
  - Schulung
  - Gewichtsmanagement
  - Ernährungstherapie
  - Körperliche Aktivität durch strukturierte Bewegungsprogramme
- Folge- und Begleiterkrankungen, diabetische Erkrankungen, z. B.:
  - Diabetisches Fußsyndrom
  - Neuropathie
  - Netzhautkomplikationen
  - Nierenerkrankungen und Begleitstörungen
  - Kardiovaskuläre Erkrankungen
  - Psychische Symptome und Störungen
- Therapieplanung/Monitoring
- Versorgungskoordination
- Rehabilitation
- Weitere, unter anderem:
  - Hypoglykämie
  - Akute hyperglykämische Entgleisungen
  - Perioperatives Management

## Inhaltsverzeichnis

Informationen zur Kurzfassung.....	3
Informationen zur aktuellen Version der NVL Typ-2-Diabetes .....	3
Was gibt es Neues?.....	3
Übersicht noch ausstehender Themen (Änderungen vorbehalten).....	3
Inhaltsverzeichnis .....	4
Methodik.....	6
1    Epidemiologie.....	6
2    Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen .....	6
2.1 Einleitung und Evidenzgrundlage .....	6
2.2 Vereinbarung und kontinuierliche Überprüfung individueller Therapieziele .....	6
2.3 Risikokommunikation zu Diagnose und Therapieoptionen .....	7
2.4 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) .....	8
2.5 Kontextfaktoren mit Einfluss auf die Erkrankung.....	9
2.5.1 Diabetes und sozioökonomischer Status .....	9
2.6 Therapieadhärenz .....	10
3    Screening und erhöhtes Diabetesrisiko.....	16
3.1 Menschen mit erhöhtem Diabetesrisiko .....	16
3.2 Therapeutische Konsequenzen für Menschen mit Laborwerten im Bereich des erhöhten Diabetesrisikos .....	17
4    Diagnostik.....	18
4.1 Diagnose des Typ-2-Diabetes .....	18
4.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchungen .....	19
4.1.2 Labordiagnostik .....	20
4.1.3 Vorgehen bei symptomatischen Personen .....	25
4.1.4 Differentialdiagnose des Typ-2-Diabetes .....	25
4.2 Kommunikation der Diagnose .....	26
4.3 Überprüfung der Diagnose .....	26
4.4 Screening auf Folge- und Begleiterkrankungen.....	27
4.4.1 Screeningintervalle.....	28
4.4.2 Screeninguntersuchungen .....	30
5    Medikamentöse Therapie des Glukosestoffwechsels .....	31
5.1 Einleitung und Evidenzgrundlage.....	31
5.2 Allgemeine Therapieprinzipien für nicht-medikamentöse und medikamentöse Therapie ..	31
5.3 Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes .....	32
5.4 Rationale für den Algorithmus .....	34
5.4.1 Stellenwert der nicht-medikamentösen Therapie.....	34
5.4.2 Priorisierung des Therapieziels auf Basis des persönlichen Risikoprofils .....	34
5.4.3 Patientengruppen .....	34
5.4.4 Wirkstoffwahl .....	35
5.5 Wirkstoffe (Evidenzbeschreibung).....	39
5.5.1 Metformin .....	39
5.5.2 Kombinationstherapie.....	39

5.5.3 SGLT2-Inhibitoren (Gliflozine).....	39
5.5.4 GLP-1-Rezeptoragonisten (GLP-1-RA) .....	39
5.5.5 Sulfonylharnstoffe (Glibenclamid, Gliclazid, Glimepirid) .....	39
5.5.6 DPP-4-Hemmer.....	39
5.5.7 Insuline .....	39
5.6 Therapiemöglichkeiten bei höhergradiger Niereninsuffizienz (eGFR < 30 ml/min/1,73 m <sup>2</sup> ).....	42
5.7 Weitere Blutglukose-senkende Wirkstoffe.....	42
5.8 Spezifische Therapiezielfindung für Stoffwechsel, Gewicht und Bluthochdruck.....	43
5.9 HbA1c-Zielkorridor.....	43
Tabellenverzeichnis.....	45
Abbildungsverzeichnis .....	46
Glossar.....	46
Abkürzungsverzeichnis .....	46
Anhang.....	46
Anhang 1 Vorbereitung für das Gespräch mit der Ärztin/dem Arzt .....	46
Anhang 2 Umsetzungs-Barrieren auf Seite der Behandelnden .....	46
Anhang 3 Durchführung und Auswertung neurologischer Tests.....	46
Anhang 4 Dokumentationsbögen Retinopathie .....	46
Anhang 5 Diagnosekriterien metabolisches Syndrom.....	46
Anhang 6 Beispiele für Testverfahren des geriatrischen Assessments .....	46
Anhang 7 WHO-5-Fragebogen und Zwei-Fragen-Test.....	46
Anhang 8 Risikosituationen für Gliflozin-assoziierte diabetische Ketoazidosen .....	46
Anhang 9 Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften .....	46
Patientenblätter.....	46
Impressum .....	47
Literaturverzeichnis .....	50

## Methodik

Das in Tabelle 1 dargestellte Grundprinzip fand bei der Graduierung der Empfehlungen Beachtung. Zur besseren Unterscheidung zwischen Negativ- und Positivempfehlungen werden die Pfeilsymbole der Empfehlungen in entsprechenden Spalten „positiv“ oder „negativ“ positioniert.

**Tabelle 1: Einstufung von Leitlinien-Empfehlungen in Empfehlungsgrade (Grades of Recommendation), modifiziert nach [1,2]**

Empfehlungsgrad	Beschreibung	Formulierung	Symbol
A	Starke Positiv-Empfehlung	soll	↑↑
B	Positiv-Empfehlung	sollte	↑
0	Offene Empfehlung	kann	↔
B	Negativ-Empfehlung	sollte nicht	↓
A	Starke Negativ-Empfehlung	soll nicht	↓↓

Die in der NVL verwendete Graduierung der Empfehlungen folgt, wie im Methodenreport zum Programm für Nationale VersorgungsLeitlinien beschrieben [3], dem AWMF-Regelwerk Leitlinien [1] und dem von der internationalen GRADE (Grading of Recommendations, Assessment, Development and Evaluation)-Arbeitsgruppe vorgeschlagenen Vorgehen [4,5]. Die Vergabe der Empfehlungsgrade berücksichtigt dabei neben der zugrunde liegenden Evidenz z. B. ethische Verpflichtungen, klinische Relevanz der Effektivitätsmaße der Studien, Anwendbarkeit der Studienergebnisse auf die Zielgruppe, individuelle Präferenzen und die Umsetzbarkeit im ärztlichen Alltag [6].

Detaillierte Angaben zu dem methodischen Vorgehen sowie zu der Organisation des NVL-Programms sind im Leitlinienreport zur Version 3 der NVL Typ-2-Diabetes beschrieben (abrufbar unter [www.leitlinien.de/diabetes](http://www.leitlinien.de/diabetes)) [7].

## 1 Epidemiologie

Siehe Langfassung.

## 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen

Zur Einordnung in den Kontext der NVL siehe Langfassung.

### 2.1 Einleitung und Evidenzgrundlage

Siehe Langfassung.

### 2.2 Vereinbarung und kontinuierliche Überprüfung individueller Therapieziele

Empfehlung	
<p><b>2-1   k   bestätigt 2023</b> Menschen mit Typ-2-Diabetes und ihre Ärztin/ihr Arzt sollen initial und wiederholt im Erkrankungsverlauf gemeinsam individuelle Therapieziele vereinbaren und priorisieren.</p>	↑↑

Den Nutzen der individuellen Zielvereinbarung sieht die Leitliniengruppe in der plausiblen Chance, durch eine an den individuellen Bedürfnissen ausgerichtete Therapie die Zufriedenheit mit der Behandlung und die Adhärenz zu erhöhen, das Vertrauensverhältnis zwischen Patient\*in und Ärzt\*in zu verbessern und die Vereinbarkeit der Therapie mit dem Alltag zu ermöglichen sowie die Belastung durch die Therapie („treatment burden“) für die Betroffenen möglichst gering zu halten. Daneben spricht auch das ethische Prinzip der Patient\*innenautonomie für dieses Vorgehen. Dass eine individuelle Zielvereinbarung mehr Zeit in der Konsultation beansprucht, lässt sich mit direkter Evidenz nicht widerlegen. Es gibt aber belastbare Daten für den Einsatz von Entscheidungshilfen und partizipativer Entscheidungsfindung,

dass diese Interventionen meist nicht mit mehr Zeitaufwand verbunden sind [8,9]. Dies scheint auf die Situation der Zielvereinbarung teilweise extrapolierbar. Auf Basis dieser Abwägung von Nutzen und Schaden und da die Leitliniengruppe ein Versorgungsproblem wahrnimmt, spricht sie konsensbasiert eine starke Empfehlung aus.

**Tabelle 2: Ziel-Kategorien und Beispiele aus Sicht des Menschen mit Typ-2-Diabetes (modifiziert nach [10])**

Siehe Langfassung.

**Abbildung 1: Darstellung individueller Patientenziele anhand eines realen Fallbeispiels, modifiziert nach Elwyn et al. [10]**

Siehe Langfassung.

Empfehlung	
<p><b>2-2   k   bestätigt 2023</b> Individuell mit der Patientin/dem Patienten vereinbarte Therapieziele sollen im Laufe der Behandlung regelmäßig und je nach Bedarf evaluiert und entsprechend den Ergebnissen weiter verfolgt oder angepasst werden.</p>	↑↑
<p><b>2-3   k   bestätigt 2023</b> Die Ärztin oder der Arzt soll die individuellen Therapieziele und ggf. ihr begründetes Nicht-Erreichen – nachvollziehbar für die Patientin/den Patienten und betreuende Berufsgruppen – dokumentieren und zur Verfügung stellen.  Dies gilt auch für die Evaluation der Therapiezielerreichung.</p>	↑↑

Indem Therapieziele regelmäßig überprüft werden, lässt sich die Therapie an wechselnde Bedürfnisse und Kontextfaktoren anpassen. Dies ist eine wichtige Voraussetzung für die Sicherstellung der unter Empfehlung 2-1 beschriebenen Prinzipien. Die Dokumentation der Therapieziele soll sicherstellen, dass diese nicht nur angesprochen wurden, sondern Patient\*innen und weitere betreuende Berufsgruppen (wie z. B. Apotheker\*innen, Physiotherapeut\*innen, Diabetesberater\*innen) sie nachvollziehen, überprüfen und sich im weiteren Verlauf daran orientieren können. Dies entspricht guter klinischer Praxis. Da die Leitliniengruppe auch bei diesen Empfehlungen großes Potenzial für Nutzen und keine Hinweise auf Schäden sieht und zudem von einem Versorgungsproblem ausgeht, spricht sie starke konsensbasierte Empfehlungen aus.

### 2.3 Risikokommunikation zu Diagnose und Therapieoptionen

Empfehlung	
<p><b>2-4   k   bestätigt 2023</b> Bei der Aufklärung über Diagnose- und Behandlungsmöglichkeiten des Typ-2-Diabetes sollen die unterschiedlichen Optionen mit ihren Vor- und Nachteilen umfassend und in verständlicher Form dargestellt werden.</p>	↑↑

Die verständliche Kommunikation von Risiken hilft Menschen mit Typ-2-Diabetes darin, Nutzen und Risiken verschiedener Therapieoptionen besser einzuschätzen und informierte Entscheidungen treffen zu können. Dies ist im Sinne der Autonomie der Patient\*innen geboten. Aus diesem Grund, und da die Leitliniengruppe hier auf Basis der klinischen Erfahrung ein Versorgungsproblem vermutet, spricht sie konsensbasiert eine starke Empfehlung aus.

**Tabelle 3: Risikokommunikation (modifiziert nach [11])**

Siehe Langfassung.

## 2.4 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF)

### Empfehlung

**2-5 | e | bestätigt 2023**

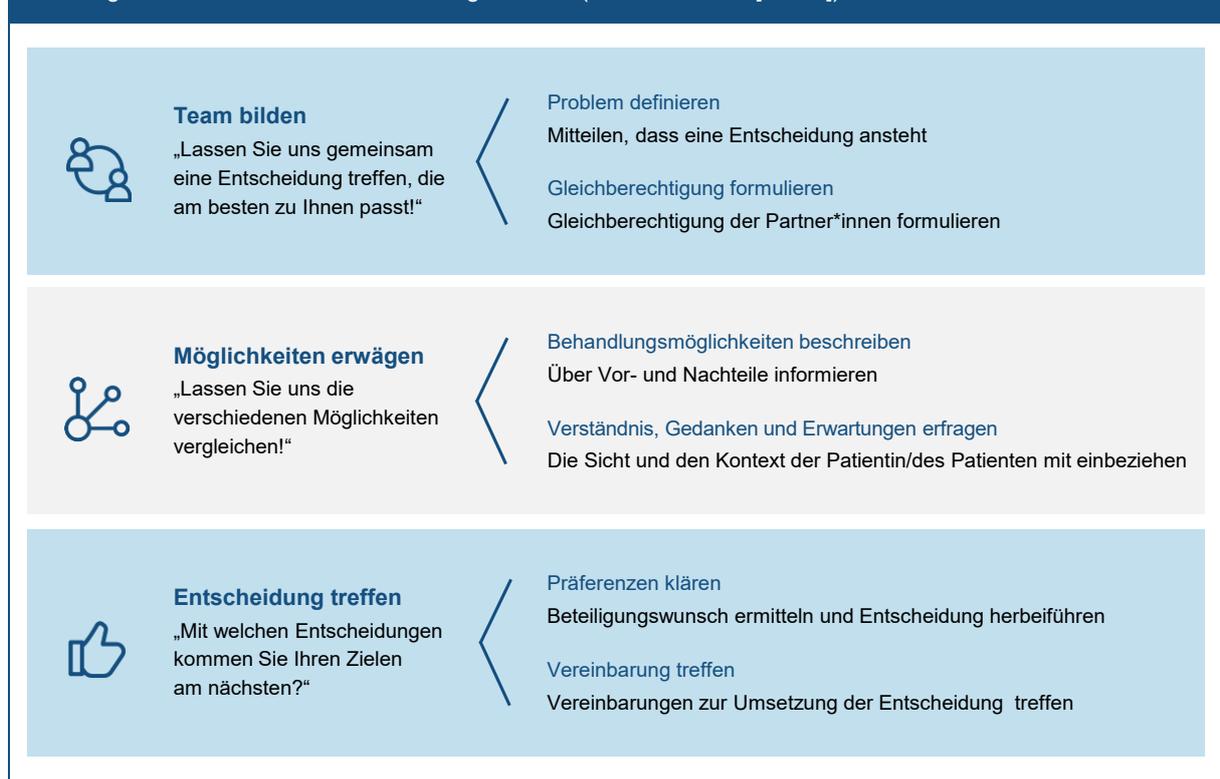
Bei anstehenden gesundheitsbezogenen Entscheidungen bezüglich des Typ-2-Diabetes soll die Gesprächsführung entsprechend dem Konzept der partizipativen Entscheidungsfindung erfolgen (siehe Abbildung 2).



Die in der strukturierten Recherche identifizierte Evidenz wird wegen der Limitationen nicht direkt als empfehlungs-begründend herangezogen (AMSTAR-2-Kategorie critically low) [12]. Gleichwohl lassen sich daraus und indirekt aus der Evidenz zum Einsatz von Entscheidungshilfen (bei moderater Aussagesicherheit der Evidenz) Vorteile des Konzepts ableiten und es wurden keine Hinweise auf Schäden beschrieben [8]. Basierend der direkten und indirekten Evidenz sowie auf den ethischen Prinzipien der Autonomie und der Fürsorge spricht die Leitliniengruppe eine starke Empfehlung aus.

Zur Unterstützung der zielgerichteten Kommunikation stellt die NVL Gesundheitsinformationen und Entscheidungshilfen für spezifische klinischen Entscheidungssituationen bereit (siehe auch Patientenblätter und unter [www.patienten-information.de/themen/diabetes](http://www.patienten-information.de/themen/diabetes)).

Abbildung 2: Prozessschritte zur Umsetzung von PEF (modifiziert nach [13–15])



## 2.5 Kontextfaktoren mit Einfluss auf die Erkrankung

Empfehlung	
<p><b>2-6   k   bestätigt 2023</b></p> <p>Bei der Vereinbarung und Priorisierung der individuellen Therapieziele und der Evaluation der Therapiestrategie sollen person- und umweltbezogene Kontextfaktoren berücksichtigt werden.</p> <p>Die Auswirkungen auf die Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen sollen berücksichtigt werden.</p>	

Kontextfaktoren bilden den gesamten Lebenshintergrund eines Menschen ab. Sie können erheblichen Einfluss auf die Entstehung und den Verlauf von Erkrankungen haben, aber erfahrungsgemäß auch das Erreichen von vereinbarten Therapiezielen fördern oder erschweren. Daher hält die Leitliniengruppe deren Erfassung und Berücksichtigung für grundlegend bei der Therapieplanung und -steuerung und spricht hierfür konsensbasiert eine starke Empfehlung aus.

**Tabelle 4: Kontextfaktoren**

Kontextfaktoren (basierend auf [16])	
<b>Personbezogene Kontextfaktoren</b>	
	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Alter, Geschlecht/Gender</li> <li>▪ Lebensstil, Gewohnheiten (Ernährung, Bewegung, Schlaf etc.)</li> <li>▪ Gesundheitsstatus</li> <li>▪ sozialer Hintergrund, Erziehung, Ausbildung, Beruf, ethnische Zugehörigkeit, Religion</li> <li>▪ allgemeine Verhaltensmuster und Charakter</li> <li>▪ vergangene und gegenwärtige Erfahrungen</li> <li>▪ Bewältigungsstile, individuelles psychisches Leistungsvermögen</li> </ul>
<b>Umweltbezogene Kontextfaktoren</b>	
Ebene des Individuums	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ unmittelbare, persönliche Umwelt des Menschen (einschließlich häuslicher Bereich, Arbeitsplatz, Schule)</li> <li>▪ persönlicher Kontakt zu Familie, Bekannten, Fremden</li> </ul>
Ebene der Gesellschaft	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ formelle und informelle soziale oder staatliche Strukturen</li> </ul>

Konkrete Beispiele für Kontextfaktoren als Barrieren bei der Umsetzung vereinbarter Therapieziele sowie mögliche Unterstützungsangebote zeigen Tabelle 5 und Tabelle 6.

Diese Kontextfaktoren spielen eine zentrale Rolle für das bio-psycho-soziale Modell. Dieses verdeutlicht die komplexen Wechselwirkungen zwischen den Kontextfaktoren, der gesundheitlichen Situation sowie der Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen (siehe Abbildung 3).

### Abbildung 3: Bio-psycho-soziales Krankheitsmodell (Wechselwirkungen zwischen Gesundheitsproblem und Kontextfaktoren [16])

Siehe Langfassung.

#### 2.5.1 Diabetes und sozioökonomischer Status

Siehe Langfassung.

## 2.6 Therapieadhärenz

### Empfehlung

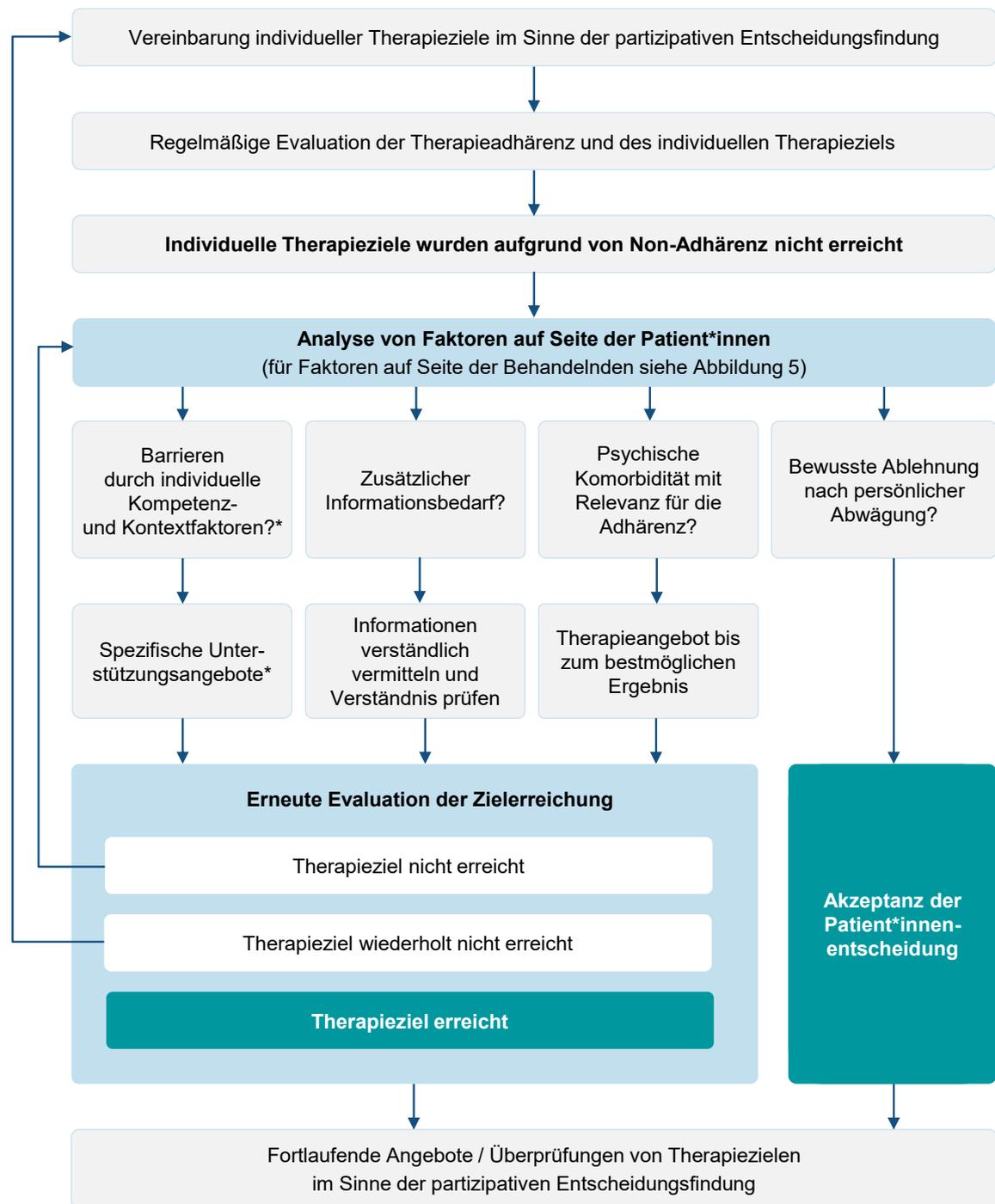
#### 2-7 | k | bestätigt 2023

Bei Nicht-Erreichung individueller Therapieziele, die nach dem Konzept der partizipativen Entscheidungsfindung vereinbart wurden, soll nach Abbildung 4 und Abbildung 5 vorgegangen werden.



Die Leitliniengruppe sieht Adhärenz zu den vereinbarten Therapiezielen als zentrale Herausforderung und als zentrales Versorgungsproblem bei der Behandlung des Typ-2-Diabetes und hat deren Förderung auch als Ziel der NVL formuliert. Die Algorithmen und die dazugehörigen Tabellen bieten den Behandelnden eine Handlungsleitung bei Non-Adhärenz. Durch die strukturierte Analyse möglicher Faktoren lassen sich Barrieren identifizieren. Sind sie beherrbar, können sie zu einer Verbesserung der Adhärenz führen. Sind sie nicht beherrbar, wird das individuelle Therapieziel angepasst. Dieses Vorgehen bietet die Chance, dass Patient\*innen und Behandelnde transparenter und verbindlicher mit Therapievereinbarungen umgehen. Die Leitliniengruppe sieht zudem kein Schadenspotenzial. Deshalb spricht sie konsensbasiert eine starke Empfehlung aus.

Abbildung 4: Therapeutischer Umgang mit einzelnen nicht-erreichten individuell vereinbarten Therapiezielen (Non-Adhärenz) auf Seite der Patient\*innen, modifiziert nach Petrak et al. 2019 [17]



Für detaillierte Informationen und Erläuterungen siehe Algorithmus der Hauptpublikation: Petrak et al. DOI: [10.1055/a-0868-7758](https://doi.org/10.1055/a-0868-7758).

\* siehe Tabelle 5

**Tabelle 5: Beispiele für Barrieren bei der Umsetzung vereinbarter Therapieziele auf Patient\*innen-seite und mögliche Lösungsansätze**

 <b>Körperliche Funktion</b>	
Beispiele für Barrieren	Mögliche Lösungsansätze
Motorische Defizite bei Handhabung von Spritzen und Hilfsmitteln	Schulung, Training, Einbeziehung von An- und Zugehörigen, Umstellung der Therapie, Versorgung durch einen Pflegedienst
Schmerzen bei Steigerung der körperlichen Aktivität	Besserung der körperlichen Beschwerden (Technikschulung, Einlagen, unterstützende Produkte, Analgetika), Umsteigen auf andere Form der Bewegung (z. B. Schwimmen, Radfahren)
Sehbehinderung (Makulopathie, Retinopathie)	Hilfen für Sehbehinderte (Lupe, Geräte mit speziellem Display), Fremdhilfe (z. B. podologische Therapie (medizinische Fußbehandlung), Haushaltshilfe, Pflegedienst), Reha für Sehbehinderte (Training), bei Berufstätigen evtl. Umschulung
Kognitive Einschränkungen	Situation erfassen (Assessments), An- und Zugehörige einbeziehen und schulen, Therapieanpassung, ggf. Pflegedienst
Polymedikation bei Multimorbidität	Therapieziele priorisieren, Unterstützung durch Apotheker*in (Medikationsanalyse und Medikationsmanagement), Hilfsmittel
 <b>Soziale Kontextfaktoren</b>	
Beispiele für Barrieren	Mögliche Lösungsansätze
Psychosoziale Belastungen im Umfeld	Unterstützungsangebote (z. B. psychosomatische Grundversorgung, Eheberatung, Mediation, Schuldnerberatung)
Essgewohnheiten der Familie	Ernährungsberatung; realistische Abwägung zwischen Nutzen der Maßnahmen und Einschränkung der Lebensqualität, Berücksichtigung kultureller Faktoren
Sprache	Vermeidung medizinischer Fachsprache, Verwendung „leichter Sprache“; Bei anderer Muttersprache: Dolmetscher*in, Hilfe durch An- und Zugehörige, Patienteninformationen in Muttersprache
Verkehrsunünstige Wohnsituation	Aktivierung von Nachbarschaftshilfe, Anlieferung von Lebensmitteln, Verbesserung der individuellen Mobilität, ggf. Umzug
Akzeptanz der Erkrankung im Umfeld	Aufklärung unter Einbeziehung der An- und Zugehörigen, betriebliches Gesundheitsmanagement, Aushändigung von Informationsmaterial
Krankheitsunangemessener Arbeitsplatz	Veränderung von Arbeitsbedingungen oder Arbeitsplatz, andere Beschäftigung innerhalb oder außerhalb des Betriebes.
Ungünstige Arbeitszeiten	Veränderung von Arbeitszeit oder -platz (Einbeziehung von betriebsärztlichem Dienst und betrieblichem Gesundheitsmanagement), Umschulung oder andere Fördermaßnahmen, Unterstützung bei Suche nach neuem Arbeitsplatz
Armut	Information über die verfügbaren finanziellen und sozialen Unterstützungsmöglichkeiten (VdK, Selbsthilfegruppen, Sozialamt, Krankenkasse), Verringerung von Ausgaben (z. B. Miete), ggf. Schuldnerberatung



### Kontextfaktor medizinische Versorgung

#### Beispiele für Barrieren

Mangelnde Erreichbarkeit von Spezialisten

#### Mögliche Lösungsansätze

Nachbarschaftshilfe, „Taxischein“, evtl. Reha, evtl. Wechsel des Wohnortes



### Personbezogene Kontextfaktoren

#### Beispiele für Barrieren

Zeitmanagement

Mangel an krankheitsbezogenem Wissen

Krankheitsunangemessenes Verhalten

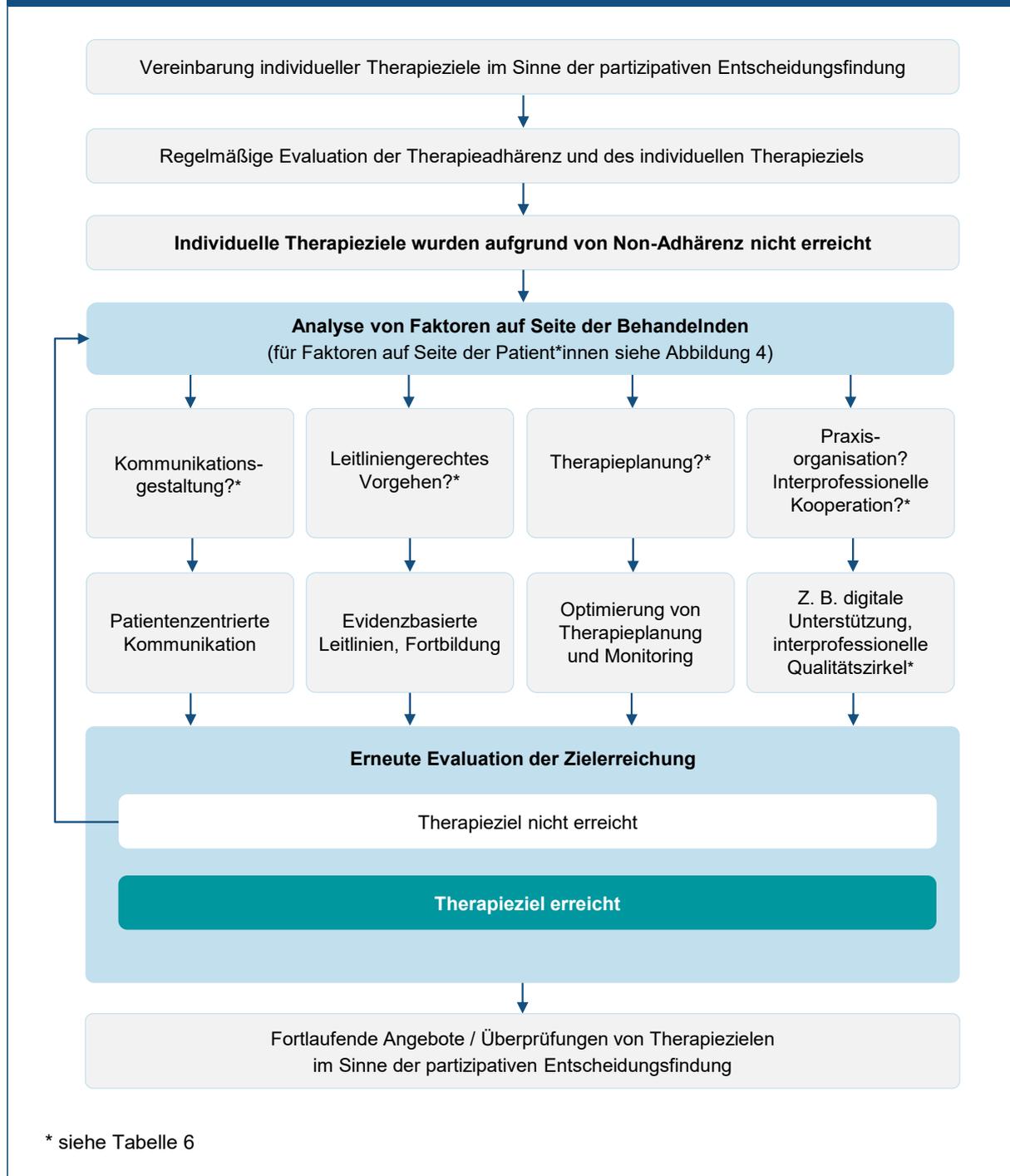
#### Mögliche Lösungsansätze

Unterstützungsangebote, Schulungen, Strategien zur Umsetzung entwickeln, konkrete, messbare und machbare Ziele (SMART), Strukturierung des Tagesablaufs

Ursachenanalyse, Angebote für Schulung und Training, evtl. Krankschreibung oder Reha bei sehr ungünstigen Arbeits- oder Lebensbedingungen zur Möglichkeit der Wahrnehmung von Schulung und Beratung

Ursachenanalyse, Veränderung negativ beeinflussender Kontextfaktoren (Arbeitsbedingungen, familiäre Stresssituation, Behandlung ggf. bestehender psychischer Erkrankungen, z. B. einer Depression)

Abbildung 5: Therapeutischer Umgang mit einzelnen nicht-erreichten individuell vereinbarten Therapiezielen (Non-Adhärenz) auf Seite der Behandelnden



**Tabelle 6: Beispiele für Barrieren bei der Umsetzung vereinbarter Therapieziele auf Seite der Behandelnden und mögliche Lösungsansätze**

(für ausführliche Informationen siehe auch Anhang 2)

 <b>Kommunikationsgestaltung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Besteht eine vertrauensvolle Beziehung zu der Patientin/dem Patienten?</li> <li>- Wird sie/er ausreichend in die Therapieentscheidung einbezogen?</li> </ul>	
<b>Erkennen von Barrieren</b>	<b>Lösungsansätze</b>
<p>Reflektion der eigenen Kommunikationsgestaltung: Habe ich Aspekte einer positiven Kommunikation mit der Patientin/dem Patienten genutzt? Z. B.:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ akzeptierende, wertschätzende Haltung deutlich machen</li> <li>▪ passende Gesprächssituation wählen, Zeit einplanen</li> <li>▪ Sprache den Bedürfnissen anpassen</li> <li>▪ Anliegen und Erwartung erfragen und darauf eingehen</li> <li>▪ konkrete, messbare und machbare Etappenziele vereinbaren (SMART)</li> <li>▪ Feedback der Behandelten erfragen, ggf. Fragebögen einsetzen</li> <li>▪ für weitere Aspekte siehe auch Anhang 2</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortbildung für kommunikative Kompetenzen</li> <li>▪ Nutzung von Unterstützungsangeboten (z. B. Dolmetscher*in bei Sprachbarrieren)</li> </ul>
 <b>Therapieplanung</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Zeitgerechte Initiierung oder Anpassung der Therapie („clinical inertia“)?</li> <li>- Ausreichende Berücksichtigung person- und umweltbezogener Kontextfaktoren?</li> </ul>	
<b>Erkennen von Barrieren</b>	<b>Lösungsansätze</b>
<p>Kritische Reflexion der eigenen Maßnahmen zur adäquaten Therapieplanung:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Besteht die Gefahr, dass die Therapie zu spät initialisiert oder angepasst wird?</li> <li>▪ Berücksichtigung aller wichtiger Informationen und Kontextfaktoren im Behandlungsverlauf? (siehe auch Kapitel 2.5 Kontextfaktoren mit Einfluss auf die Erkrankung)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Behandlungsroutinen</li> <li>▪ gezielte Konsultationsplanung</li> <li>▪ digitale Unterstützung zum Monitoring des Therapieverlaufs und der Behandlungserfolge</li> <li>▪ Qualitätsmanagement</li> </ul>
 <b>Leitliniengerechtes Vorgehen</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Kenntnisse und Umsetzung aktueller leitliniengerechter Therapieempfehlungen?</li> </ul>	
<b>Erkennen von Barrieren</b>	<b>Lösungsansätze</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Gibt es aktuelle leitliniengerechte Therapieempfehlungen und wurden diese bei der Therapieplanung berücksichtigt?</li> <li>▪ Ist die Anwendbarkeit evidenzbasierter Therapieempfehlungen im individuellen Fall unklar?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Fortbildungen, Fachzeitschriften, wissenschaftliche Veranstaltungen, kollegialer Austausch</li> <li>▪ Portale: <a href="http://www.leitlinien.de">www.leitlinien.de</a>, <a href="http://www.awmf.org">www.awmf.org</a></li> </ul>



**Praxisorganisation und interprofessionelle Kooperation**

– Zeitmanagement oder andere organisatorische und strukturelle Barrieren?

Erkennen von Barrieren	Lösungsansätze:
Reflektion der Praxisorganisation und Kooperation: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Besteht eine transparente Struktur mit eindeutiger Aufgabenteilung?</li> <li>▪ Gibt es übersichtliche digitale Unterstützungssysteme (Patient*innenorganisation, Therapieplanung, -entscheidung, Dokumentation)?</li> <li>▪ Wie ist das Klima im Team? Kommunikation im Team?</li> <li>▪ Werden die Möglichkeiten der interprofessionellen Kooperation ausgeschöpft?</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Praxisstrukturen optimieren</li> <li>▪ Einbezug von Unterstützungssystemen (z. B. digitale Routinen)</li> <li>▪ Teambesprechungen, -fortbildungen, gemeinsame interprofessionelle Leitlinien, strukturierte und transparente interprofessionelle Kommunikation (z. B. formale Mitteilungsbögen, Nutzung der EPA)</li> <li>▪ Interprofessionelle QM-Zirkel</li> </ul>

### 3 Screening und erhöhtes Diabetesrisiko

Zur Einordnung in den Kontext der NVL siehe [Langfassung](#).

**Vorbemerkung**

Siehe [Langfassung](#).

**Hinweis: Populationsbezogenes Screening auf (Typ-2-) Diabetes**

Siehe [Langfassung](#).

#### 3.1 Menschen mit erhöhtem Diabetesrisiko

Empfehlung	
<p><b>3-1   e   neu 2023</b></p> <p>Bei Menschen mit einem erhöhten Risiko für die Entwicklung eines Diabetes soll die Untersuchung auf das Vorliegen eines Diabetes angeboten werden.</p>	

Die in der strukturierten Recherche identifizierten Übersichtsarbeiten erlauben es insbesondere wegen der niedrigen Aussagesicherheit der Evidenz nicht, die Fragestellung nach dem Nutzen eines Screenings für Risikopersonen zu beantworten [18,19]. In die Erwägungen wurden daher auch Hinweise aus epidemiologischen Daten, aus Auswertungen des DMP-Programms und die indirekte Evidenz zum Nutzen der nicht-medikamentösen und medikamentösen Therapie einbezogen. Nach der Auswertung epidemiologischer Daten ist einem Teil der Personen mit Diabetes die Erkrankung nicht bewusst [20–22]. Gleichzeitig liegt die Übersterblichkeit (Exzessmortalität) im Vergleich zu Personen ohne Diabetes für diese Gruppe in einem ähnlichen Größenverhältnis wie für Personen mit bekanntem Diabetes (altersadjustierte HR 1,9 bzw. 1,7) [20]. Zwar liegt keine ausreichende Evidenz vor, die einen direkten Nutzen des Screenings von Risikopatient\*innen und einer dadurch frühzeitigen Einleitung der Therapie in Bezug auf patientenrelevante Endpunkte belegt. Dieser scheint aber zumindest indirekt durch Evidenz zum Nutzen der nicht-medikamentösen und medikamentösen Therapie plausibel (siehe auch Empfehlung 3-2, Kapitel 5 Medikamentöse Therapie des Glukosestoffwechsels, Kapitel Nicht-medikamentöse Therapie (wird aktuell erstellt)).

Potentielle Schäden durch unzureichende oder falsche Testergebnisse und ggf. erforderliche weitere Diagnostik sind diesem Nutzen gegenüber abzuwägen. Einem möglichen Schaden im Sinne einer psychischen Belastung und der Einbindung in das medizinische System kann durch eine realistische Risikokommunikation und wertschätzende Gesprächsführung aus Sicht der Leitliniengruppe entgegengewirkt werden. Die Formulierung „soll angeboten werden“ weist zudem ausdrücklich auf die Notwendigkeit, durch angemessene und verständliche Aufklärung eine informierte Entscheidung zu ermöglichen (siehe auch Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen). Das Vorgehen, Menschen mit Risikofaktoren für eine potentiell beeinflussbare Erkrankung eine Untersuchung anzubieten, die eine Handlungsmöglichkeit eröffnet, entspricht zudem dem Prinzip der Patientenautonomie. Daher spricht die Leitliniengruppe eine starke Empfehlung für das Angebot

einer Untersuchung aus. Zur Abschätzung des Risikos für die Entwicklung eines Diabetes liegen für die deutsche Bevölkerung evaluierte und validierte Risiko-Scores vor, die eine Einschätzung ermöglichen (siehe auch: Weiterführende Informationen: Risikoscores). Zur unterschiedlichen Bewertung der Fachgesellschaften bezüglich der empfohlenen Untersuchungen bei erhöhtem Diabetesrisiko und der Definition eines erhöhten Diabetesrisikos siehe folgenden Abschnitt:

**Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften zur empfohlenen Diagnostik bei Menschen mit erhöhtem Diabetesrisiko**

Siehe [Langfassung](#).

**Tabelle 7: Manifestationsfördernde oder assoziierte Faktoren des Typ-2-Diabetes**

Manifestationsfördernde oder assoziierte Faktoren des Typ-2-Diabetes
<b>Familiäre Belastung</b> Höheres Lebensalter [23]
<b>Lebensstilfaktoren</b> Niedriger sozioökonomischer Status, Bewegungsmangel, ballaststoffarme, fettreiche Kost, Rauchen
<b>Metabolische und vaskuläre Faktoren*</b> Abdominelle Adipositas, Insulinresistenz, gestörte Glukosetoleranz, Dyslipoproteinämie, Albuminurie, Hypertonie
<b>Nicht alkoholische Fettleber</b> [24]
<b>Medikamente, die den Glukosestoffwechsel verschlechtern</b>
<b>Gestationsdiabetes in der Vorgeschichte</b>
<b>Polyzystisches Ovarsyndrom und andere endokrine Erkrankungen</b>
<b>Umweltfaktoren (z. B. Luftschadstoffe, Lärm)</b> [25–27] zitiert nach [28]
<b>Obstruktives Schlafapnoe-Syndrom</b> [29]
*zu metabolischem Syndrom siehe Hintergrundtext der <a href="#">Langfassung</a>

**Weiterführende Informationen: Risikoscores**

Siehe [Langfassung](#).

**3.2 Therapeutische Konsequenzen für Menschen mit Laborwerten im Bereich des erhöhten Diabetesrisikos**

Empfehlung	
<p><b>3-2   e   modifiziert 2023</b></p> <p>Bei Laborwerten im Bereich des erhöhten Diabetesrisikos (siehe Tabelle 8) sollen lebensstilmodifizierende Maßnahmen empfohlen werden.</p>	

**Tabelle 8: Laborwerte im Bereich des erhöhten Diabetesrisikos**

Laborwerte im Bereich des erhöhten Risikos für die Entwicklung eines Diabetes (modifiziert nach [30])	
<b>Abnorme Nüchternplasmaglukose (IFG)</b>	100–125 mg/dl bzw. 5,6–6,9 mmol/l*
<b>HbA1c-Wert</b>	5,7 bis < 6,5% bzw. 39 bis < 48 mmol/mol**
<b>Gestörte Glukosetoleranz (IGT)</b>	NPG: < 126 mg/dl bzw. < 7,0 mmol/l
<b>(im oralen Glukose-Toleranz-Test, 75g)</b>	2-h Plasmaglukose: 140–199 mg/dl bzw. 7,8–11,0 mmol/l*
* Grenzwerte laut WHO 110–125 mg/dl (6,1–6,9 mmol/l), die DEGAM, AkdÄ, DGfW und DGP unterstützen die WHO-Grenzwerte für NPG (siehe auch Tabelle 10). Für die DEGAM, AkdÄ, DGfW und DGP hat der oGTT und damit die gestörte Glukosetoleranz keinen Stellenwert im hausärztlichen Bereich (siehe auch Bewertung des oGTT durch die Fachgesellschaften und Darstellung der abweichenden Einschätzungen im Anhang 9).	
** Besonderheiten/Einflussfaktoren (u. a. Alter) siehe auch Tabelle 14 und Tabelle 15	
IFG: Impaired fasting glucose; IGT: Impaired glucose tolerance; NPG: Nüchternplasmaglukose	

Die Leitliniengruppe schätzt die Aussagesicherheit der identifizierten Evidenz zum Nutzen lebensstilmodifizierender Maßnahmen bei Menschen mit Laborwerten im Bereich des erhöhten Diabetesrisikos auf patientenrelevante Endpunkte wie Mortalität als sehr niedrig ein [19,31]. Menschen mit Laborwerten in den angegebenen Grenzbereichen haben in Studien ein erhöhtes Risiko, einen Diabetes zu entwickeln, die kumulative Diabetesinzidenz nimmt dabei mit der Dauer der Studien zu (niedrige bzw. moderate Aussagesicherheit der Evidenz) [32] (siehe Evidenzbeschreibung in der [Langfassung](#)). Ein Cochrane-Review [31] liefert Hinweise, dass lebensstilmodifizierende Maßnahmen (Ernährungstherapie und körperliche Aktivität) mit einer geringeren Diabetesinzidenz assoziiert sind (moderate Aussagesicherheit der Evidenz). Daten zum Nutzen nicht-medikamentöser Maßnahmen bei Menschen mit Diabetes stützen die Empfehlung (siehe Kapitel Nicht-medikamentöse Therapie, folgt). Für lebensstilmodifizierende Maßnahmen, insbesondere körperliche Aktivität und Tabakverzicht, spricht zudem, dass diese auch andere chronische Erkrankungen, die einen Diabetes begleiten können, positiv beeinflussen können. Schäden, insbesondere infolge übersteigter bzw. unangemessen intensiver körperlicher Aktivität, lassen sich erfahrungsgemäß durch entsprechende Aufklärung und eine enge Abstimmung in der Anfangsphase reduzieren. Zu beachten ist weiterhin, dass wertschätzende Kommunikation und positive Motivation dem Risiko einer Stigmatisierung entgegenwirken. Basierend auf diesen Erwägungen spricht die Leitlinie eine starke Empfehlung aus. Da sich – bei sehr niedriger Aussagesicherheit der Evidenz – ein Nutzen lebensstilmodifizierender Maßnahmen auf die Mortalität erst nach einem sehr langen Zeitraum andeutet, scheint plausibel, dass Menschen mit vermutlich geringer Lebenserwartung (z. B. Frailty, Multimorbidität) von entsprechenden Interventionen in Bezug auf eine Diabetesmanifestation nicht oder nur in geringem Maße profitieren.

## 4 Diagnostik

Zur Einordnung in den Kontext der NVL siehe [Langfassung](#).

### 4.1 Diagnose des Typ-2-Diabetes

Empfehlung	
<p><b>4-1   k   neu 2023</b></p> <p>Die Diagnose Typ-2-Diabetes soll in Zusammenschau der Anamnese, der klinischen Befunde und auf Basis von bestätigten Laborwerten erfolgen (siehe Abbildung 6).</p>	

Die Leitliniengruppe spricht konsensbasiert eine starke Empfehlung aus. Sie sieht aufgrund von Überlegungen zu guter klinischer Praxis und Erwägungen hinsichtlich der unterschiedlichen Einschränkungen der einzelnen Labormethoden (siehe auch Tabelle 12) einen großen Nutzen und keinen Hinweis auf Schaden.

#### 4.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchungen

##### Empfehlung

**4-2 | k | modifiziert 2023**

Bei der Eingangsuntersuchung zur Diagnose des Typ-2-Diabetes sollen die in Tabelle 9 aufgeführte Anamnese und Untersuchungen durchgeführt werden, wenn angemessen (zur Definition von „angemessen“ siehe unten).



**Tabelle 9: Anamnese und Untersuchungen bei der Erstdiagnose des Typ-2-Diabetes (modifiziert nach [33])**

##### Anamnese

Gewichtsentwicklung (Zunahme/ungewollte Abnahme), hoher Blutdruck, Fettstoffwechselstörungen, Durst, häufiges Wasserlassen, Ernährung, Infektneigung (insbesondere Entzündungen der Haut), Abgeschlagenheit, Müdigkeit, Schwäche, körperliche Aktivität/Inaktivität, Medikamenteneinnahme (z. B. Glucocorticoide), Rauchen, depressive Symptome, kognitive Einschränkungen, Merk- und Konzentrationsfähigkeit, Sehstörungen, erektile Dysfunktion, Geburt von Kindern > 4 000 g, Gestationsdiabetes in der Vorgeschichte

**Zu beachten ist, dass der Typ-2-Diabetes initial oft symptomarm ist bzw. dass die Symptome häufig verkannt werden.**

##### Familienanamnese

Diabetes, Übergewicht/Adipositas, Bluthochdruck, Fettstoffwechselstörungen, Herzinfarkt, Schlaganfall, frühe Sterblichkeit, Amputation

##### Körperliche Untersuchung

Größe, Gewicht (BMI), ggf. Taillen-/Hüftumfang, kardiovaskuläres System, Blutdruck, periphere Arterien, peripheres Nervensystem, Haut, Augenuntersuchung, Fußuntersuchung (inklusive Fußpulse), ggf. Palpation des Abdomens (Leber vergrößert und/oder konsistenzvermehrt?), Hinweise auf sekundäre Formen der Glukosetoleranzstörung (z. B. bei Glucocorticoid-Therapie oder bei einigen endokrinologischen Erkrankungen, Hämochromatose), Vorliegen geriatrischer Syndrome bei Menschen höheren Alters

##### Laboruntersuchungen

- Parameter zur Diagnose der Glukosestoffwechselstörung (siehe Kapitel 4.1.2 Labordiagnostik)
- eGFR-Bestimmung
- Lipidstatus
- Untersuchung auf Urin-Albumin-Kreatinin-Ratio\* ggf. vorangestellter U-Status (\*Position DEGAM/AkdÄ: Individuell zu prüfende UACR-Bestimmung für bestimmte Risikogruppen) (siehe Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften zu U-Status und UACR-Bestimmung).

Die Leitliniengruppe spricht auf Grundlage kritischer Überlegungen zur Krankheitsentstehung, zu epidemiologischen Daten zu Risikofaktoren, begleitenden Erkrankungen und Symptomen eine starke Empfehlung aus. Nach Einschätzung der Leitliniengruppe wird mit der Empfehlung gute klinische Praxis beschrieben, von der Erkrankte profitieren. Die Formulierung „wenn angemessen“ weist ausdrücklich darauf hin, dass der Umfang der Anamnese und körperlichen Untersuchung je nach klinischer Situation unterschiedlich sein kann und von der oder dem Behandelnden eingeschätzt und festgelegt wird. Maßgebend sind hier zum Beispiel die therapeutische Konsequenz aus den erhobenen Befunden, die klinische Situation, in der die Erkrankung diagnostiziert wird und bereits vorliegende Befunde aus anderen Untersuchungen.

Zu Untersuchungen im Screening auf Folge- und Begleiterkrankungen siehe Tabelle 21.

Das Vorgehen bei symptomatischen Erkrankten wird im Kapitel 4.1.3 Vorgehen bei symptomatischen Personen beschrieben.

DEGAM und AkdÄ sprechen sich gegen eine routinemäßige Erhebung des Taille-Hüft-Verhältnisses aus, da sich hieraus aus Sicht der Fachgesellschaft/Organisation keine Verbesserung der Risikoprädiktion im Vergleich zur Betrachtung traditioneller Risikofaktoren ergibt ([34], aktuell in Überarbeitung, Stand 03/2023).

**Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften zur Durchführung eines U-Status und der Bestimmung der UACR bei der Erstuntersuchung und dem regelmäßigen Screening auf Folge- und Begleiterkrankungen**

Siehe Langfassung.

**Weiterführende Informationen: Geriatrische Syndrome und geriatrisches Assessment**

Siehe Langfassung.

4.1.2 Labordiagnostik

Empfehlung	
<p><b>4-3   k   neu 2023</b> Zur Diagnose eines Typ-2-Diabetes sollen venöses Plasma und standardisierte und qualitätsgesicherte Labormethoden angewandt werden.</p>	↑↑
<p><b>4-4   k   neu 2023</b> Bei der Interpretation der Testergebnisse sollen die Einschränkungen des jeweiligen Testverfahrens und die jeweilige „Minimale Differenz“ berücksichtigt werden.</p>	↑↑

Auf Basis der klinischen Erfahrung und Erwägungen zu den Einschränkungen der angewendeten Labormethoden sieht die Leitliniengruppe einen großen Nutzen in Bezug auf eine korrekte Diagnose und damit in der Folge auch eine Reduktion von Unter- und Überversorgung. Sie sieht keine Hinweise auf Schäden für das empfohlene Vorgehen und spricht konsensbasiert eine starke Empfehlung aus.

**Weiterführende Informationen: Messunsicherheit/Minimale Differenz**

Siehe Langfassung.

4.1.2.1 Diagnosealgorithmus

**Vorbemerkung**

Die Ergebnisse der Diagnostik erlauben jeweils eine Aussage zum aktuellen Zeitpunkt. Insbesondere im Bereich nahe der diagnostischen Grenzen kann eine Überprüfung im Verlauf zu einem abweichenden Ergebnis kommen (siehe auch Empfehlung 4-7).

Abbildung 6: Algorithmus Diagnostik



**Tabelle 10: Laborkriterien (modifiziert nach [30])**

	Kein Diabetes <sup>1</sup>	Erhöhtes Risiko für Diabetes	Diabetes
NPG	< 100 mg/dl <sup>3</sup> ( < 5,6 mmol/l)	100–125 mg/dl <sup>3</sup> (5,6–6,9 mmol/l)	≥ 126 mg/dl ( ≥ 7,0 mmol/l)
HbA1c <sup>2</sup>	< 5,7% ( < 39 mmol/mol)	5,7 bis < 6,5% (39 bis < 48 mmol/mol)	≥ 6,5% ( ≥ 48 mmol/mol)
GPG			≥ 200 mg/dl ( ≥ 11,1 mmol/l)

<sup>1</sup> Bezüglich Ausschlussdiagnostik siehe Kapitel 4.1.2.3 Ausschluss der Diagnose

<sup>2</sup> Besonderheiten/Einflussfaktoren (u. a. Alter) siehe auch Tabelle 14 und Tabelle 15

<sup>3</sup> Die DEGAM, AkdÄ, DGfW und DGP schließen sich den WHO-Grenzwerten für die NPG an: kein Diabetes < 110 mg/dl (< 6,1 mmol/l), erhöhtes Risiko für Diabetes 110–125 mg/dl (6,1–6,9 mmol/l) [35,36], siehe auch Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften im Anhang 9.

NPG: Nüchternplasmaglukose, GPG: Gelegenheitsplasmaglukose

Der Algorithmus beschreibt konsensbasiert das angemessene Vorgehen zur Diagnose der Glukosestoffwechsell- störung. Leitend ist dabei das Ziel, durch eine Kombination von unterschiedlichen Messwerten deren jeweilige Li- mitationen auszugleichen und so das Risiko für Über- und Unterdiagnostik zu reduzieren. Dieses Ziel ist aus Sicht der Leitliniengruppe prioritär. Je nach Versorgungsebene werden dabei einzelne Messverfahren von den jeweiligen Fachgesellschaften unterschiedlich bewertet und die therapeutische Konsequenz aus einzelnen Messwerten un- terschiedlich eingeschätzt. Der Algorithmus beschreibt insbesondere die Gemeinsamkeiten bezüglich des diagnos- tischen Vorgehens, um das zentrale Anliegen zu betonen – die Absicherung durch mindestens zwei Werte und ein gestuftes Vorgehen bei widersprüchlichen Ergebnissen oder Ergebnissen im Bereich des erhöhten Risikos. Abwei- chende Einschätzungen zu einzelnen Aspekten des Algorithmus sind in Kapitel 4.1.2.1.1 Erläuterungen zum Algo- rithmus und abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften dargestellt.

#### 4.1.2.1.1 Erläuterungen zum Algorithmus und abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften

Siehe Langfassung.

**Tabelle 11: Laborkriterien oraler Glukose-Toleranz-Test (oGTT) (modifiziert nach [30])**

Siehe Langfassung.

#### Bewertung des oGTT durch die Fachgesellschaften

##### Position von DEGAM/AkdÄ/DGP zum oGTT

Der oGTT hat nach Einschätzung von DEGAM, AkdÄ und DGP keinen Stellenwert in der Diagnose des Typ-2- Diabetes in der hausärztlichen Praxis. Als Gründe hierfür führen sie den hohen Aufwand, die mäßige Reliabilität sowie eine nur mäßige Validität hinsichtlich diabetesassoziierter Folgeerkrankungen an. Daraus ergibt sich für eine nennenswert große Gruppe von Personen die Gefahr der Medikalisierung, ohne einer kleineren Gruppe eine bes- sere Behandlung überhaupt zukommen zu lassen. Denn therapeutische Konsequenzen, die über diejenigen in der Folge eines allgemeinen kardiovaskulären Risiko-Assessments hinausgehen, können erfahrungsgemäß nur sehr selten gezogen werden. Die DEGAM, AkdÄ und DGP sehen keinen Stellenwert des oGTTs und einer erweiterten Abklärung von Nüchternplasmaglukosewerten im Grenzbereich.

##### Position der DDG/DGIM zum oGTT

Der orale Glukose-Toleranz-Test gilt trotz eingeschränkter Reproduzierbarkeit international immer noch als der Goldstandard bzw. Referenztest in der Diagnose eines Diabetes. HbA1c und NPG können nach Einschätzung von DDG und DGIM wegen unzureichender Sensitivität den oGTT nicht vollständig ersetzen. Bei diskrepanten Aussa- gen der verschiedenen Messgrößen (NPG und HbA1c) oder Ergebnissen im Bereich des erhöhten Risikos (NPG: 5,6–6,9 mmol/l bzw. 100–125 mg/dl; HbA1c 39 – < 48 mmol/mol Hb bzw. 5,7 – < 6,5%) sehen DDG und DGIM daher einen Anlass, den Einsatz des oGTT zu empfehlen. Nur mit einem oGTT ist eine gestörte Glukosetoleranz (IGT) zu diagnostizieren. DDG und DGIM schätzen diese u. a. wegen eines erhöhten kardiovaskulären Risikos als

relevant in der Prognose für die Entwicklung diabetes-assoziiertes Erkrankungen ein. In der Praxis besteht auch die Möglichkeit, vor einem oGTT zunächst die Plasmaglukose- und HbA1c-Messung zu wiederholen.

#### 4.1.2.2 Diagnosekriterien

Siehe Langfassung.

**Tabelle 12: Laborparameter zur Diagnose des Typ-2-Diabetes**

Laborparameter	Vorteile	Nachteile
NPG	<ul style="list-style-type: none"> <li>einfache Durchführung</li> <li>unabhängig von Alter, Hämoglobinopathien, hämatologischen Erkrankungen und Erythrozyten-Turnover</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>individuelle Variation von Tag zu Tag</li> <li>tageszeitliche Schwankungen (Test daher z. B. zwischen 7:00 und 9:00 Uhr)</li> <li>Unsicherheit des Nüchternzustandes</li> <li>präanalytische Fallstricke (standardisierte Bearbeitung und geeignete Blutentnahmeröhrchen notwendig)</li> </ul>
HbA1c	<ul style="list-style-type: none"> <li>unabhängig von Tageszeit und Nüchternzustand</li> <li>unabhängig von Muskularbeit und Ort der Blutentnahme</li> <li>geringe individuelle Variation von Tag zu Tag</li> <li>reflektiert die mittlere Plasmaglukose der letzten 8–12 Wochen</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>multiple Interferenzen (siehe Unterkapitel HbA1c)</li> <li>analytische Probleme (unzureichend reproduzierbar)</li> <li>unter anderem abhängig von Alter und ethnischer Herkunft</li> <li>vgl. auch Tabelle 14 und Tabelle 15</li> </ul>
oGTT	<ul style="list-style-type: none"> <li>Referenztest [37]</li> <li>Einzigster Test zur Diagnose der gestörten Glukosetoleranz</li> <li>unabhängig von Alter, Hämoglobinopathien, hämatologischen Erkrankungen und Erythrozyten-Turnover</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geringere Reproduzierbarkeit als NPG und HbA1c</li> <li>aufwendiger, fehleranfälliger</li> <li>intraindividuelle Schwankungen</li> <li>präanalytische Fallstricke (standardisierte Bearbeitung und geeignete Blutentnahmeröhrchen notwendig)</li> </ul>
GPG	<ul style="list-style-type: none"> <li>kein Nüchternzustand erforderlich</li> <li>einfache Durchführung</li> <li>unabhängig von Alter, Hämoglobinopathien, hämatologischen Erkrankungen und Erythrozyten-Turnover</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>Intraindividuelle Schwankungen</li> <li>Schwankungen in Abhängigkeit von der Länge des Nüchternzustandes und von der Art und Menge der vorausgegangenen Mahlzeit</li> <li>präanalytische Fallstricke (standardisierte Bearbeitung und geeignete Blutentnahmeröhrchen notwendig)</li> <li>Zum Diagnoseausschluss aufgrund fehlender Standardisierung nicht geeignet</li> </ul>

NPG: Nüchternplasmaglukose; oGTT: oraler Gukose-Toleranz-Test, GPG: Gelegenheitsplasmaglukose  
Die Tabelle beruht auf der klinischen Erfahrung der Leitliniengruppe.

#### Plasmaglukose

Siehe Langfassung.

**Tabelle 13: Durchführung des oralen Glukose-Toleranz-Tests**

Siehe Langfassung.

Der Stellenwert des oralen Glukose-Toleranz-Tests wird von den Fachgesellschaften unterschiedlich eingeschätzt (siehe Bewertung des oGTT durch die Fachgesellschaften).

#### HbA1c

Siehe Langfassung.

**Tabelle 14: Beeinflussende Faktoren HbA1c-Wert**

Beeinflussende Faktoren (nach [33,38,39])	
„Falsch“ hohe Werte von HbA1c können verursacht werden durch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unter anderem Faktoren, die den Erythrozyten-Turnover vermindern,</li> <li>▪ Alter (siehe auch Hintergrundtext der <a href="#">Langfassung</a> und Tabelle 15),</li> <li>▪ Anämien (z. B. Eisen-, Folsäure- und Vitamin B12-Mangel), Infekt- und Tumoranämie,</li> <li>▪ Splenektomie und aplastische Anämie,</li> <li>▪ Organtransplantation,</li> <li>▪ Hämoglobinopathien*,</li> <li>▪ Pharmaka (hohe Dosen ASS; Immunsuppressiva, Proteaseinhibitoren),</li> <li>▪ Ethnizität HbA1c-Wert ~ 4 mmol/mol Hb (~0,4%) höher bei Afroamerikanern.</li> </ul>
„Falsch“ niedrige Werte von HbA1c können verursacht werden durch	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Unter anderem Faktoren, die den Erythrozyten-Turnover erhöhen,</li> <li>▪ hämolytische Anämie,</li> <li>▪ Blutverlust,</li> <li>▪ nach Bluttransfusionen,</li> <li>▪ Leistungssport,</li> <li>▪ große Höhen,</li> <li>▪ Schwangerschaft,</li> <li>▪ eingeschränkte Nieren- oder Leberfunktion mit verkürztem Erythrozytenüberleben,</li> <li>▪ ernährungsbedingt (hoher Alkohol-/Fett-Konsum),</li> <li>▪ Hämoglobinopathien*,</li> <li>▪ Pharmaka, wie Erythropoetin, Eisensupplementierung.</li> </ul>
* siehe Weiterführende Informationen: Hämoglobinopathien	

**Altersabhängige Gewichtung des HbA1c-Wertes als Diagnosekriterium:**

Siehe [Langfassung](#).

**Tabelle 15: Altersabhängige Referenzbereiche (2,5- bis 97,5-Perzentile) für HbA1c-Werte für nicht-diabetische Erwachsene in zwei Kollektiven in Deutschland (nach [39])**

Alter	Roth J et al., 2016 (n = 6 783) [40]	Masuch A et al., 2019 (n = 8 665) [41]
< 40 Jahre	4,6–5,9% (27–41 mmol/mol)	4,0–6,0% (20–42 mmol/mol)
40 < 60 Jahre	4,8–6,2% (29–44 mmol/mol)	4,1–6,2% (21–44 mmol/mol)
≥ 60 Jahre	5,0–6,4% (31–46 mmol/mol)	4,4–6,6% (25–49 mmol/mol)

**Weiterführende Informationen: Hämoglobinopathien**

Siehe [Langfassung](#).

**4.1.2.3 Ausschluss der Diagnose**

Siehe [Langfassung](#).

### 4.1.3 Vorgehen bei symptomatischen Personen

Empfehlung	
<p><b>4-5   k   neu 2023</b></p> <p>Bei Menschen mit diabetesspezifischen Symptomen soll unverzüglich die Plasmaglukose mittels patientennaher Sofortdiagnostik bestimmt werden und eine Urinuntersuchung auf Ketonurie erfolgen.</p>	

Auf Basis ihrer klinischen Erfahrung und guter klinischer Praxis spricht die Leitliniengruppe konsensbasiert eine starke Empfehlung aus. Die Stärke der Empfehlung ist in der klinischen Dringlichkeit zum Ausschluss eines abwendbar gefährlichen Verlaufs begründet. Hinweis auf Schaden durch das empfohlene Vorgehen wird nicht gesehen.

### 4.1.4 Differentialdiagnose des Typ-2-Diabetes

Siehe [Langfassung](#).

**Tabelle 16: Übersicht zur klinischen Differenzialdiagnose primärer Diabetes-Formen (mod. nach [42,43])**

	Typ-1-Diabetes	Typ-2-Diabetes	MODY (verschiedene Typen)
<b>Ätiologie</b>	autoimmun, genetische Prädisposition	genetische Prädisposition, multifaktoriell	monogen
<b>Vererbung</b>	variabel	variabel	autosomal-dominant
<b>Häufigkeit von allen Diabetestypen</b>	5–10%	90–95%	1–2%
<b>Pathogenese</b>	autoimmun, absoluter Insulinmangel	Insulinresistenz und -sekretionsstörung bis zum Insulinmangel	Mutationen in Genen der Transkriptionsfaktoren der Betazelle, „Loss-of-function-Mutation“ der Glukokinase
<b>Typisches Manifestationsalter</b>	Kindes- bis Erwachsenenalter	Erwachsenenalter	Jugend- bis frühes Erwachsenenalter
<b>Klinische Manifestation</b>	akut, Polyurie, Polydipsie, schwere Hyperglykämie, Ketoazidose, Gewichtsverlust	langsamer Beginn, Folgeerkrankungen, moderate Hyperglykämie	langsamer Beginn, Hyperglykämie variabel
<b>Häufige Begleiterkrankungen</b>	Autoimmunerkrankungen (z. B. Autoimmunthyreoiditis, Zöliakie, Autoimmunhepatitis)	viszerale Adipositas, Bluthochdruck, Diabetes (auch metabolisches Syndrom genannt)	Nierenzysten u. a.
<b>Neigung zur Ketose</b>	Ja	Nein	Nein
<b>Plasmainulin/ C-Peptid</b>	vermindert bis fehlend	zu Beginn oft erhöht, dann vermindert	meist vermindert
<b>Autoantikörper</b>	Zumeist ja (Inselzellantikörper (ICA), Insulinautoantikörper (IAA), Autoantikörper gegen Glutamat-Decarboxylase der B-Zelle (GAD65A), gegen die Tyrosinphosphatase (IA-2) und IA-2β; Autoantikörper gegen den Zink Transporter 8 der B-Zelle (ZnT8), siehe auch [39,44])	zumeist Nein	zumeist Nein

	Typ-1-Diabetes	Typ-2-Diabetes	MODY (verschiedene Typen)
<b>Therapie</b>	Insulin	lebensstilmodifizierende Maßnahmen, orale Antidiabetika, subkutan (s.c.) zu verabreichende GLP-1-Rezeptoragonisten, Insulin	orale Antidiabetika, Insulin (je nach MODY-Typ)

## 4.2 Kommunikation der Diagnose

Empfehlung	
<p><b>4-6   k   neu 2023</b></p> <p>Ergibt sich aus den Untersuchungen die Diagnose „Diabetes“, sollen folgende Grundsätze bei der Kommunikation berücksichtigt werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Die Diagnose soll im persönlichen Gespräch vermittelt werden.</li> <li>Die Kommunikation soll wertschätzend sowie positiv lösungsorientiert sein (Aufzeigen von Handlungsmöglichkeiten), wobei eine Stigmatisierung vermieden werden soll.</li> <li>Die Kommunikation soll – insbesondere bei Werten im Grenzbereich – die Unsicherheiten der Diagnostik berücksichtigen.</li> </ul>	

Wer die Diagnose einer chronischen Erkrankung erhält, kann sowohl die Diagnose selbst wie auch die damit verbundenen empfohlenen Lebensstiländerungen als Beeinträchtigung der Lebensqualität empfinden. Gleichzeitig sind insbesondere im Grenzbereich liegende Laborwerte mit Unsicherheit behaftet. Daraus leitet sich nach Einschätzung der Leitliniengruppe die Verpflichtung zu einer behutsamen und wertschätzenden Übermittlung der Diagnose ab. Das persönliche Gespräch stellt sicher, dass die Ärztin oder der Arzt Fragen der Betroffenen direkt beantworten und mögliche Sorgen angemessen auffangen können, indem sie Handlungsmöglichkeiten aufzeigen. Die Berücksichtigung der diagnostischen Unsicherheit kann dazu beitragen, weniger apodiktisch zu kommunizieren und damit die Perspektive der Selbstwirksamkeit und Veränderung aufzuzeigen. Dies leitet sich auch aus den Prinzipien der Fürsorge und der Autonomie ab. Da die Leitliniengruppe zudem kein Schadenspotential sieht, spricht sie eine starke Empfehlung aus. Davon unberührt sind die therapeutischen Konsequenzen, die sich aus dem jeweiligen Befund ergeben.

## 4.3 Überprüfung der Diagnose

Empfehlung	
<p><b>4-7   k   neu 2023</b></p> <p>Die Diagnose Typ-2-Diabetes soll – insbesondere bei Ergebnissen im Grenzbereich – im Verlauf überprüft werden, da die Diagnoseparameter nur eine Aussage zum aktuellen Zeitpunkt zulassen.</p>	

Da kein Schadenspotential gesehen wird und der Nutzen bezüglich Validierung der Diagnose und individueller Anpassung an veränderte Situationen besteht, spricht die Leitliniengruppe konsensbasiert eine starke Empfehlung aus. Dadurch lässt sich insbesondere das Risiko einer nicht mehr angemessenen Therapie und deren Nebenwirkungen reduzieren. Dies entspricht auch dem Prinzip der Schadensvermeidung. Aus ihrer klinischen Erfahrung nimmt die Leitliniengruppe als Versorgungsproblem wahr, dass einmal gestellte Diagnosen zu selten reevaluiert werden. Hinweise hierauf ergeben sich auch aus den Daten des DMP-Programms. Die Relevanz des Versorgungsproblems und die Verpflichtung zur Schadensvermeidung begründen den starken Empfehlungsgrad.

## 4.4 Screening auf Folge- und Begleiterkrankungen

### Evidenz- und konsensbasierte Empfehlungen

#### 4-8 | e | modifiziert 2023

Menschen mit Typ-2-Diabetes sollen bei der Erstdiagnose und dann in regelmäßigen zeitlichen Abständen strukturierte und wenn zutreffend seitenvergleichende Untersuchungen auf Folge- und Begleiterkrankungen erhalten. (Details siehe Tabelle 17 und Tabelle 21).



#### 4-9 | k | neu 2023

Die erhobenen Befunde sollen dokumentiert und mit den Betroffenen besprochen werden und in die Therapie einfließen (siehe auch Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen).



Durch die strukturierte und regelmäßige Untersuchung auf Folge- und Begleiterkrankungen lassen sich diese frühzeitig erfassen und therapeutisch angehen. Den Nutzen sieht die Leitliniengruppe in der Chance, einen Progress der Erkrankungen hinauszuzögern bzw. zu verhindern und so die Lebenszeit zu verlängern und die Lebensqualität der Betroffenen zu verbessern. Die in der themenübergreifenden strukturierten Recherche identifizierten Übersichtsarbeiten erlauben es nicht, die Fragestellung nach dem Nutzen eines Screenings auf Folge- und Begleiterkrankungen in Bezug auf patientenrelevante Endpunkte zu beantworten. Dieser scheint aber zumindest indirekt durch Evidenz zum Nutzen der nicht-medikamentösen und medikamentösen Therapie plausibel. Dem potentiellen Nutzen einer frühzeitig eingeleiteten Therapie gegenüber stehen Schäden durch einen vermehrten zeitlichen Aufwand und Ressourcenverbrauch auf Seiten der Betroffenen und Behandelnden, sowie sich anschließende Folgeuntersuchungen und Therapien, die ggf. ohne Vorteil für die Betroffenen sind. Diese Schäden lassen sich durch eine leitliniengerechte Diagnostik insbesondere unter Berücksichtigung der jeweiligen Limitationen der erhobenen Parameter, eine kritische Diagnosestellung, eine angemessene Risikokommunikation und eine wertschätzende, motivierende Kommunikation der Diagnose mindern (siehe auch Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen und Kapitel 4.2 Kommunikation der Diagnose). Aufgrund der Abwägung zwischen Nutzen und Schaden sowie epidemiologischen Daten zur Prävalenz von Folge- und Begleiterkrankungen spricht die Leitliniengruppe eine starke Empfehlung aus.

Die erhobenen Befunde zu dokumentieren und mit den Betroffenen zu besprechen, entspricht guter klinischer Praxis und auch den im Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen beschriebenen ethischen Prinzipien und Prinzipien der Patient\*innenautonomie. Die Dokumentation der Befunde erlaubt zudem eine Verlaufsbeurteilung.

DDG und DGIM sprechen sich für eine strukturierte Dokumentation der Befunde z. B. mithilfe standardisierter Dokumentationsbögen aus. Potentiellen Nutzen sehen die Fachgesellschaften in einer Erleichterung für die betreuenden Ärztinnen/Ärzte, einer Verbesserung der Versorgung der Betroffenen durch das strukturierte Vorgehen, bei dem keine Aspekte vergessen werden und eine Vergleichbarkeit über den Krankheitsverlauf gewährleistet wird, sowie in der Möglichkeit, Daten über die tatsächliche Prävalenz von Folge- und Begleiterkrankungen und die Versorgungsqualität von Personen mit Diabetes in Deutschland zu erhalten.

#### 4.4.1 Screeningintervalle

**Tabelle 17: Screeningintervalle für Untersuchungen auf Folge- und Begleiterkrankungen bei Menschen mit Typ-2-Diabetes, bei denen diese nicht vorliegen oder nicht bekannt sind**

Screening auf	Zeitintervall
<b>Neuropathie</b>	Wenn eine Neuropathie bislang nicht nachgewiesen ist, <b>alle ein bis zwei Jahre</b> nach individueller Risikoeinschätzung (siehe Tabelle 18).
<b>Fußläsionen</b>	Wenn Fußläsionen bislang nicht nachgewiesen sind <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ ohne klinische Befunde einer diabetischen sensomotorischen Polyneuropathie und ohne klinische Befunde einer PAVK <b>mindestens einmal jährlich</b>.</li> <li>▪ bei klinischen Befunden einer diabetischen sensomotorischen Polyneuropathie und/oder PAVK <b>alle drei bis sechs Monate</b>.</li> </ul> Siehe Tabelle 19
<b>Nephropathie bei Diabetes</b>	Wenn eine Nephropathie bislang nicht nachgewiesen ist, <b>einmal jährlich</b> .
<b>Retinopathie bei Diabetes</b>	Wenn eine diabetische Netzhautveränderung bislang nicht nachgewiesen ist, risikoadaptiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ bei geringem Risiko (= kein ophthalmologisches Risiko und kein allgemeines Risiko) <b>alle zwei Jahre</b>;</li> <li>▪ für alle anderen Risikokonstellationen <b>jährlich</b>.</li> </ul> Sind die allgemeinen Risikofaktoren nicht bekannt, wie bei ungünstigem allgemeinen Risikoprofil. Siehe Tabelle 20
<b>Depressive Störungen und andere psychische Komorbiditäten</b> (z. B. Ess- oder Angststörungen, kognitive Einschränkungen)	<b>Einmal jährlich oder anlassbezogen.</b> Bei positivem Screeningergebnis soll eine umfassende Abklärung erfolgen.
<b>Risikoabschätzung</b>	<b>Zeitintervall</b>
<b>Abschätzung des kardiovaskulären Risikos</b> (z. B. KHK, Herzinsuffizienz, Vorhofflimmern)	<b>Einmal jährlich oder anlassbezogen.</b>

Die in Tabelle 17 angegebenen Intervalle wurden auf Basis epidemiologischer Daten, Evidenz zu den Risikofaktoren und dem Verlauf diabetischer Folge- und Begleiterkrankungen, indirekter Evidenz zum Nutzen der nicht-medikamentösen und medikamentösen Therapie der entsprechenden Erkrankungen und pragmatischen Überlegungen zur regelmäßigen Verlaufsbeurteilung und Therapieplanung gewählt. Ausgangspunkt der Überlegungen waren die vorherigen Auflagen der NVL zum Themenbereich Diabetes [33,45–48] mit der dort recherchierten Evidenz. Die Gruppe sah in vielen Fällen keinen Grund von den bisher empfohlenen Screeningintervallen abzuweichen. In der aktuellen themenübergreifenden strukturierten Recherche nach aggregierter Evidenz wurden keine neuen Publikationen identifiziert, die für ein abweichendes Vorgehen sprechen.

Screeningintervalle, die in Tabelle 17 angegeben werden, beziehen sich ausdrücklich nur auf Personen mit Diabetes, bei denen die jeweiligen Folge- bzw. Begleiterkrankungen nicht vorliegen bzw. nicht bekannt sind. Die weiterführende Diagnostik, die bei auffälligen Screeninguntersuchungen (Tabelle 21) erfolgen soll, wird im Kapitel Folge- und Begleiterkrankungen beschrieben (folgt). Kontrollintervalle bei vorliegender Erkrankung werden ebenfalls dort beschrieben.

**Tabelle 18: Wichtige ausgewählte Risikofaktoren der diabetischen Neuropathie zur Wahl des Screeningintervalls**

Wichtige ausgewählte Risikofaktoren der diabetischen Neuropathie zur Wahl des Screeningintervalls	
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Diabetesdauer und -einstellung (Hyperglykämie)</li> <li>▪ diabetische Retinopathie</li> <li>▪ Nephropathie bei Diabetes</li> <li>▪ Klinische Hinweise aus der Untersuchung der Füße (Pflegezustand der Füße, Kallusbildung, Druckstellen etc.)</li> </ul>	
<p>Die hier aufgeführten Faktoren beruhen auf epidemiologischen Daten (Assoziation des Alters, der Erkrankungsdauer und der Prävalenz der Folgeerkrankungen) und der klinischen Erfahrung der Leitliniengruppe. Die Reihenfolge der Aufzählung stellt keine Gewichtung dar. Die individuelle Wahl des Untersuchungsintervalls auf eine diabetische Neuropathie ergibt sich aus der Zusammenschau der klinischen Faktoren und deren Einschätzung durch den behandelnden Arzt bzw. die behandelnde Ärztin.</p>	

**Tabelle 19: Risikoklassifizierungssystem für das Auftreten von Fußläsionen modifiziert nach International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) [49]**

Kategorie	Befunde	Untersuchungen	Risikoeinstufung
0	Kein Verlust der protektiven Schmerzwahrnehmung (LOPS) und keine PAVK	einmal jährlich	Niedriges Risiko
1	Verlust der protektiven Schmerzwahrnehmung (LOPS) oder PAVK	alle sechs Monate	Erhöhtes Risiko
2	Verlust der protektiven Schmerzwahrnehmung (LOPS) + PAVK, Verlust der protektiven Schmerzwahrnehmung (LOPS) + Fußdeformität, oder PAVK + Fußdeformität	alle drei Monate	
3	Verlust der protektiven Schmerzwahrnehmung (LOPS) und/oder PAVK, und ein oder mehrere der folgenden Faktoren: <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Z. n. Fußulkus</li> <li>▪ Z. n. Minor- oder Majoramputation der unteren Extremitäten</li> <li>▪ Terminale Niereninsuffizienz</li> </ul>	Mindestens alle drei Monate	Hohes Risiko

Abkürzungen: LOPS: Loss of protective sensation, PAVK: periphere arterielle Verschlusskrankheit

**Tabelle 20: Allgemeine Risikofaktoren für Retinopathie und/oder Makulopathie**

Wesentliche allgemeine Risikofaktoren für die Entstehung bzw. Progression einer diabetischen Retinopathie und/oder Makulopathie sind:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ die Diabetesdauer;</li> <li>▪ der Grad der Hyperglykämie;</li> <li>▪ das Vorliegen/der Grad einer arteriellen Hypertonie;</li> <li>▪ eine Nephropathie.</li> </ul>
Weitere Risikofaktoren sind:
<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schwangerschaft;</li> <li>▪ Stark schwankende Glukosewerte.</li> </ul>

#### 4.4.2 Screeninguntersuchungen

**Tabelle 21: Screeninguntersuchungen auf Folge- und Begleiterkrankungen bei Menschen mit Typ-2-Diabetes**

##### Screening auf eine diabetische sensomotorische Polyneuropathie und Fußläsionen

- **Anamnese** (persönliche Grunddaten, diabetesspezifische Daten, Risikofaktoren, Komorbiditäten, bisheriger Verlauf, vorausgegangene Läsionen)
- **Erfassung neuropathischer Plus- und Minussymptome** (ggf. mithilfe validierter Fragebögen)
- **Inspektion und klinische Untersuchung der Beine und Füße** (unter Einbeziehung der Schuhe und Strümpfe)
- **Untersuchung auf eine periphere arterielle Verschlusskrankheit (PAVK)** (Pulsstatus, ggf. ABI)
- **Neurologische Untersuchungen (ggf. mithilfe validierter Scores):**
  1. {
    - Vibrationsempfindung mit C64 Hz-Stimmgabel (nach Rydel-Seiffer)
    - oder
    - Druck- bzw. Berührungsempfindung mit dem 10 g-Monofilament
  - und
  2. {
    - Schmerzempfindung z. B. 512 mN Pinprick-Stimulatoren, oder ähnlichem
    - oder
    - Temperaturempfindung z. B. mit stiftförmigem Instrument mit flachem Kunststoff- und Metallende, oder ähnlichem

Ggf. zusätzlich Achillessehnenreflexe

##### Screening auf eine autonome diabetische Neuropathie

- Strukturierte Erfassung der Symptome der autonomen diabetischen Neuropathie, für mögliche Symptome siehe Tabelle 22.

##### Screening auf Nephropathie bei Diabetes

- eGFR-Bestimmung
- Untersuchung auf UACR\* (Urin-Albumin-Kreatinin-Ratio), ggf. vorangestellter U-Status (siehe Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften in Kapitel 4.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchungen)

##### Screening auf Retinopathie bei Diabetes

- Erfassung allgemeiner Risikofaktoren und Weitergabe an den Augenarzt/die Augenärztin mittels standardisiertem Dokumentationsbogen „Hausärztliche/diabetologische Mitteilung an den Augenarzt/die Augenärztin“
- Systematische augenärztliche Untersuchung mit
  - Bestimmung der Sehschärfe;
  - Untersuchung der vorderen Augenabschnitte;
  - binokulare Untersuchung der Netzhaut bei dilatierter Pupille.
- Dokumentation mittels standardisiertem Dokumentationsbogen „Augenfachärztliche Mitteilung“

##### Screening auf depressive Störungen und andere psychische Komorbiditäten

- Erfragen von Verdachtsmomenten (ggf. mittels spezifischer Testverfahren wie z. B. Zwei-Fragen-Test, WHO-5-Fragebogen, siehe auch NVL Unipolare Depression [50], S3-Leitlinie zur Behandlung von Angststörungen [51], S3-Leitlinie zur Diagnostik und Behandlung von Essstörungen [52], S2k-Leitlinie zu Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes im Alter [53])

##### Abschätzung des kardiovaskulären Risikos

- Abschätzung des kardiovaskulären Risikos (ggf. mittels Risikoscores), siehe auch Tabelle 23: Integrierende Risikoeinschätzung (als Ergänzung zum Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes)
- Erfragen klassischer Symptome der koronaren Herzerkrankung (siehe Kapitel Diagnostik bei (Verdacht auf) KHK der NVL Chronische KHK [54]) und der Herzinsuffizienz (siehe Tabelle "Symptome der chronischen Herzinsuffizienz" der NVL Chronische Herzinsuffizienz [55])
- Opportunistisches Screening auf Vorhofflimmern durch Tasten des Pulses für mindestens 15 Sekunden

\*Position DEGAM und AkdÄ: Individuell zu prüfende Bestimmung auf UACR für bestimmte Risikogruppen, (siehe Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften in Kapitel 4.1.1 Anamnese und körperliche Untersuchungen und im Anhang 9)

Die in Tabelle 21 dargestellten Untersuchungen sind nach Einschätzung der Leitliniengruppe unter Berücksichtigung der zugrundeliegenden Evidenz dafür geeignet, Menschen mit Diabetes zu erkennen, bei denen eine weiterführende Diagnostik sinnvoll ist, um die Schwere einer Folgeerkrankung durch Behandlung zu verringern und Spät-komplikationen wie Amputationen, terminale Nierenerkrankung, Erblindung oder kardiovaskuläre Mortalität zu verhindern (zur Aussagesicherheit der Evidenz siehe Evidenzbeschreibung). Kritische Überlegungen zu Krankheitsdefinitionen, Risikofaktoren für die Entwicklung und epidemiologische Daten zur Häufigkeit von Symptomen/Komorbiditäten wurden in die Erwägungen mit einbezogen, ebenso Überlegungen zu Ressourcennutzung, Verfügbarkeit und potentielle Belastungen durch die einzelnen Interventionen.

**Tabelle 22: Mögliche Symptome als Hinweise auf eine autonome diabetische Neuropathie**

Organ-/Funktionssystem	Symptome
 <b>Kardiovaskuläres System</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Schwindelzustände, Synkopen, orthostatische Hypotonie?</li> <li>▪ Belastungsintoleranz, Dyspnoe?</li> <li>▪ Ruh tachykardie?</li> </ul>
 <b>Gastrointestinaltrakt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Störungen im gastrointestinalen Bereich:                             <ul style="list-style-type: none"> <li>▫ dyspeptische Symptome?</li> <li>▫ Obstipation?</li> <li>▫ Diarrhoe?</li> <li>▫ Stuhlinkontinenz?</li> </ul> </li> </ul>
 <b>Urogenitaltrakt</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Neurogene Dysfunktion des unteren Harntraktes?</li> <li>▪ Sexuelle Funktionsstörungen?</li> </ul>
 <b>Schlafbezogene Atmungsstörungen</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Hinweise für nächtliche Atemaussetzer?</li> <li>▪ Lautes Schnarchen?</li> <li>▪ Starke morgendliche Müdigkeit, unbeabsichtigtes Einschlafen tagsüber?</li> </ul>

## 5 Medikamentöse Therapie des Glukosestoffwechsels

Zur Einordnung in den Kontext der NVL siehe [Langfassung](#).

### 5.1 Einleitung und Evidenzgrundlage

Siehe [Langfassung](#).

### 5.2 Allgemeine Therapieprinzipien für nicht-medikamentöse und medikamentöse Therapie

Empfehlung	
<p><b>5-1   k   bestätigt 2023</b></p> <p>Vor jeder Therapie-Eskalation sollen Ursachen für die Nicht-Erreichung bisher vereinbarter Therapieziele evaluiert und berücksichtigt werden (siehe Kapitel 2.6 Therapieadhärenz).</p>	

## Empfehlung

**5-2 | k | bestätigt 2023**

Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes soll eine Therapie-**De**eskalation oder eine Veränderung der Therapiestrategie regelmäßig geprüft werden, insbesondere:

- wenn die negativen Effekte der Therapie auf die Sicherheit und die Lebensqualität der/des Betroffenen überwiegen;
- wenn die individuelle Situation dafür spricht, dass prognostische Aspekte eine geringere Rolle spielen als die aktuelle Lebensqualität;
- wenn das individuelle Therapieziel unterschritten wird;
- bei Multimorbidität und Polymedikation;
- bei Auftreten von akuten Erkrankungen.



Den Nutzen der Empfehlungen zur Therapie-Eskalation und -Deeskalation sieht die Leitliniengruppe insbesondere darin, potentiellen Schaden durch eine unnötige Dosissteigerung bzw. die Gabe eines (zusätzlichen) Medikamentes zu vermeiden.

Indem Therapieziele regelmäßig und insbesondere in oben genannten Situationen (Empfehlung 5-2) überprüft werden, lässt sich die Therapie an wechselnde Bedürfnisse und Kontextfaktoren anpassen (siehe auch Empfehlung 2-2 im Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen). Dem Nutzen, Überversorgung und unnötige Medikation zu vermeiden, steht nach Einschätzung der Leitliniengruppe kein Nachteil durch das empfohlene Vorgehen gegenüber. Da sie zudem von einem Versorgungsproblem ausgeht, spricht sie konsensbasiert starke Empfehlungen aus.

### 5.3 Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes

## Empfehlung

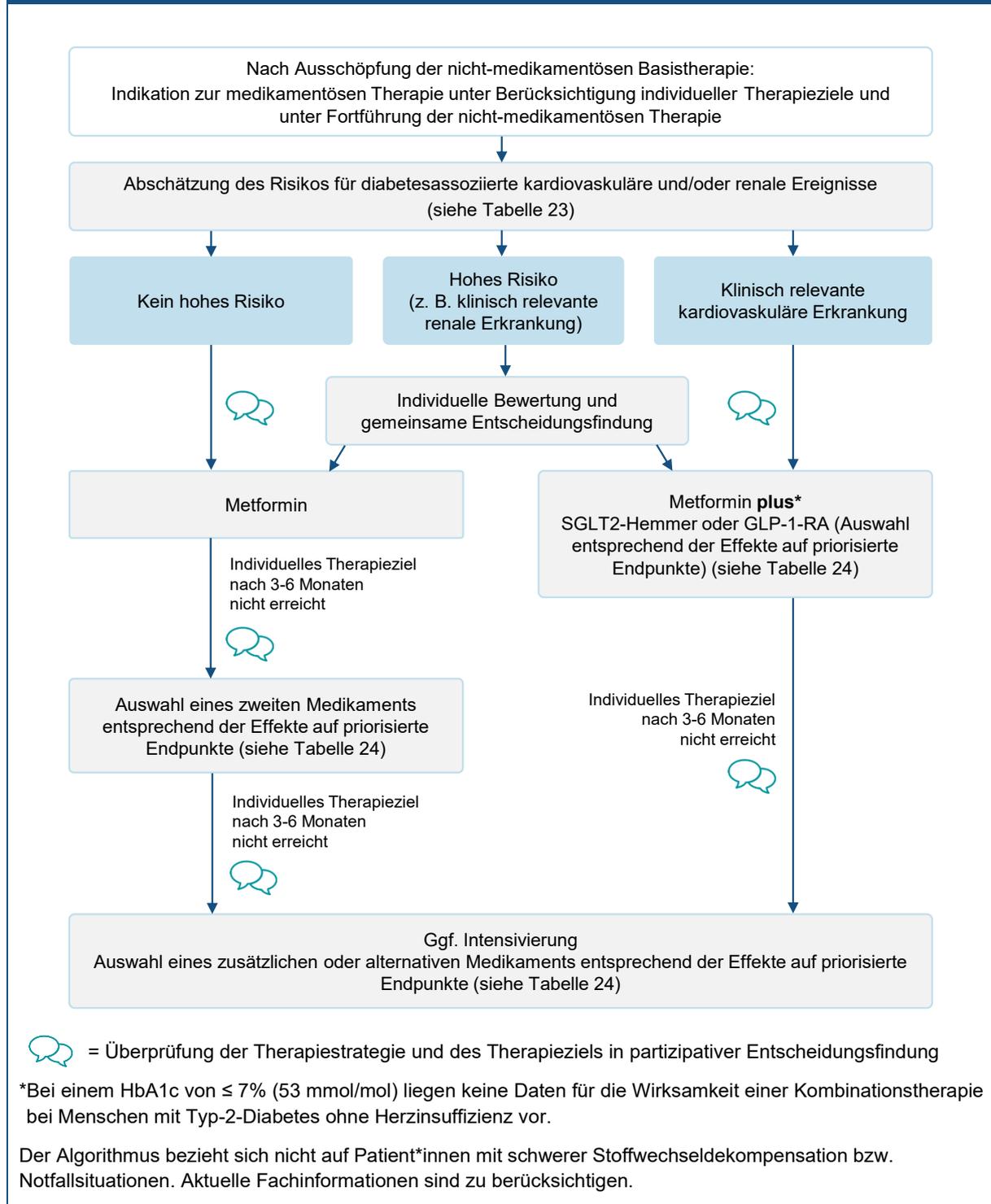
**5-3 | e | bestätigt 2023**

Ist bei Menschen mit Typ-2-Diabetes

- unter Berücksichtigung der individuellen Therapieziele und
  - nach Ausschöpfung der nicht-medikamentösen Basistherapie
- eine medikamentöse Therapie des Glukosestoffwechsels indiziert, soll der Therapie-Algorithmus (siehe Abbildung 7) angewendet werden.



Abbildung 7: Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes



## 5.4 Rationale für den Algorithmus

Der Algorithmus bildet die gemeinsame Sichtweise der verschiedenen Fachgesellschaften und Organisationen auf Basis systematischer Recherchen ab. Die Evidenzgrundlage der einzelnen Therapiestufen der medikamentösen Therapie und die klinische Rationale werden in der [Langfassung](#) beschrieben. Die in Empfehlung 5-3 genannten Voraussetzungen, die erfüllt sein sollen, um den Algorithmus anzuwenden, beruhen auf einem Expert\*innenkonsens und beschreiben gute klinische Praxis. Ethische Grundlagen, welche die Empfehlung zur Berücksichtigung individueller Therapieziele stützen, sind auch im Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen beschrieben.

Einzelne Aspekte der Therapie werden von unterschiedlichen Fachgesellschaften unterschiedlich bewertet. An diesen Stellen bleibt der Algorithmus unscharf. Die abweichenden Sichtweisen werden detailliert im Anhang 9 dargestellt. Dem Algorithmus liegen folgende Abwägungen zugrunde:

### 5.4.1 Stellenwert der nicht-medikamentösen Therapie

Die nicht-medikamentöse Basistherapie (siehe noch zu erstellendes Kapitel nicht-medikamentöse Therapie) bietet eine wirkungsvolle Therapieoption und ist die Grundlage der Behandlung. Erst wenn nicht-medikamentöse Maßnahmen ausgeschöpft sind, sieht die Leitliniengruppe die Indikation zur medikamentösen Therapie.

### 5.4.2 Priorisierung des Therapieziels auf Basis des persönlichen Risikoprofils

Leitend für die Wahl der geeigneten Therapiestrategie sind die gemeinsam priorisierten Therapieziele sowie die Wahrscheinlichkeit, aufgrund der persönlichen Krankheitsfaktoren von einer bestimmten Therapie zu profitieren. Auf Grundlage der derzeit vorliegenden Evidenz eröffnen sich dabei prinzipiell zwei Wege:

- Reduktion von Folgeerkrankungen des Diabetes primär durch die Kontrolle des HbA1c als Surrogat für die Stoffwechseleinstellung;
- primäre Reduktion der Wahrscheinlichkeit eines speziell kardiovaskulären und renalen Ereignisses durch die Gabe von Medikamenten, die diese Endpunkte reduzieren.

### 5.4.3 Patientengruppen

Für einige Patientengruppen zeigte sich in Studien eine relativ kurzfristige Reduktion der Mortalität, kardiovaskulärer oder renaler Ereignisse durch bestimmte SGLT2-Inhibitoren bzw. GLP-1-RA (siehe Tabelle 25 und Tabelle 26, Evidenztabelle [56]), bei anderen waren die Ergebnisse weniger eindeutig bzw. es fehlten Daten. Die Einschlusskriterien und die Definition kardiovaskulärer Erkrankungen bzw. des kardiovaskulären Risikos waren in den Studien zu SGLT2-Inhibitoren und den GLP-1-RA unterschiedlich. Dies erschwert die vergleichende Beurteilung.

**Priorisierung der Therapieziele nach Risikoprofil:** Der Algorithmus sieht dementsprechend vor, dass Menschen mit Diabetes und einer klinisch relevanten kardiovaskulären Erkrankung eine Kombinationstherapie aus Metformin und einem SGLT2-Inhibitor oder einem GLP-1-RA angeboten wird, wenn Patient\*innen nach Abwägung der Wirkungen und Nebenwirkungen dazu bereit sind.

Bei Patient\*innen mit mehreren Risikofaktoren für das Auftreten eines renalen oder kardiovaskulären Ereignisses gemäß Tabelle 23 gibt es Gründe für eine primär HbA1c-orientierte Strategie, wie auch für eine sofortige Kombinationstherapie. Wer wovon eher profitiert, ist unklar, deshalb wird hier eine kritische individuelle Beurteilung und die partizipative Entscheidung auf Basis der verfügbaren Daten empfohlen. Unterstützende Materialien für das Gespräch zwischen Ärzt\*innen und Patient\*innen werden mit der NVL zur Verfügung gestellt (siehe Patientenblätter und Anhang 1).

In den betrachteten Endpunktstudien wurden Patient\*innen untersucht, die bereits eine glukosesenkende Therapie erhielten. Es besteht eine gewisse Unsicherheit, ob die Ergebnisse auf Therapie-naive Patient\*innen übertragen werden können und diese von einer initialen Kombinationstherapie profitieren. Zu Therapie-naiven Patient\*innen wurde keine Evidenz identifiziert. Die Bewertung der vorliegenden Evidenz durch die verschiedenen Fachgesellschaften werden im Anhang anhand von Auszügen aus den entsprechenden Anwenderversionen bzw. Praxisempfehlungen dargestellt (siehe Anhang 9).

Für Betroffene, bei denen die Kontrolle des Glukosestoffwechsels im Vordergrund steht, empfiehlt der Algorithmus wie bisher zunächst eine Monotherapie mit Metformin.

#### 5.4.4 Wirkstoffwahl

Leitend bei der Wirkstoffwahl sind die Effekte auf priorisierte klinische Outcomes, die in Tabelle 24 dargestellt sind. Nach Einschätzung der Leitliniengruppe liegen die belastbarsten Daten sowie Hinweise auf die Beeinflussung der Gesamtsterblichkeit in der Gruppe SGLT2-Inhibitoren für Empagliflozin vor und in der Gruppe der GLP-1-RA für Liraglutid. Beide Substanzen werden inzwischen auch vom G-BA als zweckmäßige Vergleichstherapie in der Kombinationstherapie anerkannt [57]. Die Entscheidung, diese beiden Substanzen nicht explizit im Algorithmus zu nennen, ist der derzeitigen Dynamik geschuldet, mit der neue Ergebnisse für bestimmte Wirkstoffe zu erwarten sind, die eine Einschätzung möglicherweise revidieren könnten.

**Tabelle 23: Integrierende Risikoeinschätzung (als Ergänzung zum Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes)**

##### Beispiele kardiovaskulärer Risikofaktoren

- (biologisches) Alter
- Geschlecht (männlich > weiblich)
- Diabetesdauer
- Lebensstil/Ernährung/Bewegungsmangel
- familiäre/genetische Disposition
- Hypertonie
- Dyslipidämie
- Adipositas
- Niereninsuffizienz
- Albuminurie
- Raucherstatus
- starke Stoffwechsellinstabilität und schwere Hypoglykämien
- linksventrikuläre Hypertrophie
- subklinische Arteriosklerose bzw. subklinische kardiovaskuläre Erkrankung

Die hier aufgeführten Risikofaktoren beruhen auf einem Expert\*innenkonsens. Für mehrere Faktoren wurden von einzelnen Fachgesellschaften an anderer Stelle Grenzwerte für ein erhöhtes Risiko festgelegt (Gewicht, Blutdruck, Lipide). Da einzelne geringgradige Grenzwertüberschreitungen keine große Risikoerhöhung zur Folge haben, ist eine umfassende integrative Beurteilung der beeinflussenden Risikofaktoren wichtig. Es ist zu bedenken, dass mit steigendem Alter und zunehmender Schwere der Komorbiditäten die Wahrscheinlichkeit abnimmt, von einer zusätzlichen Intervention zu profitieren.

Die Reihenfolge der Aufzählung stellt keine Gewichtung dar.

Hinweise auf weitere Komorbiditäten, die Einfluss auf die Behandlung haben können, werden im noch zu erstellenden Kapitel „Folge- und Begleiterkrankungen“ behandelt.

**Tabelle 24: Orientierende, vergleichende Betrachtung der Substanzklassen (als Ergänzung zum Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes)**

Diese Tabelle ist eine zusammenfassende Interpretation der Evidenz. Für die ausführliche Darstellung der Evidenz zu den einzelnen Wirkstoffgruppen siehe Evidenztabelle [56].

Medikament	Gesamt-mortalität	Kardiovaskuläre Endpunkte	Mikrovaskuläre Endpunkte <sup>1</sup>	Renale Endpunkte	Hypoglykämien	HbA1c, Gewicht	Anmerkungen/ Ausgewählte Sicherheitshinweise
Metformin	(↓)	(↓)	(0)	(0)	↔	HbA1c ↓↓ Gewicht: ↔↓	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risiko der Laktatazidose</li> <li>▪ bei Krankheit („sick days“) pausieren</li> </ul>
SGLT2-Inhibitoren							<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risiko genitaler Infektionen, atypischer Ketoazidose, Fournier-Gangrän</li> <li>▪ bei Krankheit („sick days“) pausieren</li> <li>▪ Gewichtsreduktion (bei Frailty unerwünscht)</li> </ul>
Empagliflozin	↓ senkt*	MACE: ↓ senkt CV-Tod: ↓ senkt HHI: ↓ senkt	k. A.	↓ senkt	↔	HbA1c ↓↓ Gewicht: ↓	
Canagliflozin	0	MACE: ↓ senkt CV-Tod: 0 HHI: ↓ senkt	k. A.: Retinopathie, Neuropathie Amputationen 0 bis ↑	↓ senkt	↔	HbA1c ↓↓ Gewicht: ↓	
Dapagliflozin	0*	MACE: 0 CV-Tod: 0 HHI: ↓ senkt	k. A.: Retinopathie, Neuropathie; Amputationen: 0.	↓ senkt	↔	HbA1c ↓↓ Gewicht: ↓	

Medikament	Gesamt- mortalität	Kardiovaskuläre Endpunkte	Mikrovaskuläre Endpunkte <sup>1</sup>	Renale Endpunkte	Hypoglykämien	HbA1c, Gewicht	Anmerkungen/ Ausgewählte Sicherheitshinweise
GLP-1-RA							<ul style="list-style-type: none"> <li>gastrointestinale Nebenwirkungen, Gallensteine</li> <li>bei den meisten Wirkstoffen Injektionen notwendig</li> <li>Gewichtsreduktion (bei Frailty unerwünscht)</li> </ul>
Liraglutid	↓ senkt*	MACE: ↓ senkt CV-Tod: ↓ senkt HHI: 0	Retinopathie: 0 k. A.: Neuropathie, Amputationen	↓ senkt	↔	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	
Exenatid	↓ senkt*	MACE: 0 CV-Tod: 0 HHI: 0	k. A.: Retinopathie, Neuropathie Amputationen: 0	k. A.	↔	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	
Semaglutid s.c.	0*	MACE: ↓ senkt CV-Tod: 0 HHI: 0	Retinopathie: ↑ k. A.: Neuropathie, Amputationen	↓ senkt	↔	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	
Semaglutid oral	↓ senkt*	MACE: 0 CV-Tod: ↓ senkt HHI: 0	k. A.: Retinopathie, Neuropathie, Amputationen	k. A.	k. A.	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	
Lixisenatid	0*	MACE: 0 CV-Tod: 0 HHI: 0	k. A.: Retinopathie, Amputationen, Neuropathie	k. A.	↔	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	
Albiglutid	0*	MACE: ↓ senkt CV-Tod: 0 HHI: k. A.	Retinopathie: 0 k. A.: Neuropathie, Amputationen	k. A.	↔	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	

Medikament	Gesamt-mortalität	Kardiovaskuläre Endpunkte	Mikrovaskuläre Endpunkte <sup>1</sup>	Renale Endpunkte	Hypoglykämien	HbA1c, Gewicht	Anmerkungen/ Ausgewählte Sicherheitshinweise
Dulaglutid	0	MACE: ↓ senkt CV-Tod: 0 HHI: 0	Retinopathie: 0 k. A.: Amputationen, Neuropathie	↓ senkt	↔	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↓	
Sulfonylharnstoffe	(0)	MACE: k. A. CV-Tod: (0) HHI: (0)	(0 bis ↓)	(0 bis ↓)	↑↑	HbA1c: ↓↓ Gewicht: ↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risiko schwerer prolongierter Hypoglykämien</li> </ul>
DPP-4-Inhibitoren	(0)	MACE: k. A. CV-Tod: (0) HHI: (0)	(0)	(0)	↔	HbA1c: ↓ Gewicht: ↔	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risiko für Pankreatitis, entzündliche Darmerkrankungen</li> </ul>
Ggf. ab Stufe 3 des Algorithmus							
Insulin	(0)	(0)	(↓)	(0)	↑↑	HbA1c: ↓↓ (dosisabhän- gig) Gewicht: ↑↑	<ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Risiko für Hypoglykämien, besonders zu Therapiebeginn</li> <li>▪ Lipohypertrophien</li> <li>▪ Injektionen nötig</li> </ul>

**Legende**

Effektangaben: ↓: positiver Effekt (Endpunkt wurde in den Studien seltener erreicht); ↑: negativer Effekt (Endpunkt wurde in den Studien häufiger erreicht); 0: der Endpunkt wurde nicht beeinflusst; k. A.: keine Angabe (die Effektgrößen wurden in der Hauptpublikation nicht, oder ohne Konfidenzintervall angegeben); renale Endpunkte: bei SGLT2-Inhibitoren und GLP-1-RA bezogen auf renale Kompositendpunkte. Annahmen in Klammern () stammen aus Studien mit niedriger methodischer Qualität, oder es lag keine ausreichende Evidenz zur Beurteilung vor.

Hypoglykämien: ↑: erhöhtes Risiko; ↔: geringes Risiko, k. A.: keine Angabe (Hypoglykämien: Intervention > Placebo, Angabe ohne Konfidenzintervall)

HbA1c: ↓: Senkung

Gewicht: ↑: Gewichtszunahme; ↓: Gewichtsabnahme

Gesamtmortalität: \*: Die Studie war nicht für den Endpunkt Gesamtmortalität gewertet

Abkürzungen: MACE: i. d. R. kardiovaskulärer Tod, Schlaganfall, Myokardinfarkt (Definitionen teils heterogen); CV-Tod: kardiovaskulärer Tod; HHI: Herzinsuffizienz-bedingte Hospitalisierung.

<sup>1</sup>Mikrovaskuläre Endpunkte: Retinopathie, Neuropathie, Amputationen

Daten zu renalen Endpunkten zu Empagliflozin aus [58]

## 5.5 Wirkstoffe (Evidenzbeschreibung)

Zu den nachfolgenden Kapiteln 5.5.1 bis 5.5.6 sowie den zugehörigen Tabellen siehe [Langfassung](#).

### 5.5.1 Metformin

### 5.5.2 Kombinationstherapie

### 5.5.3 SGLT2-Inhibitoren (Gliflozine)

**Tabelle 25: Kardiovaskuläre Endpunktstudien zu SGLT2-Inhibitoren**

### 5.5.4 GLP-1-Rezeptoragonisten (GLP-1-RA)

**Tabelle 26: Kardiovaskuläre Endpunktstudien zu GLP-1-Rezeptoragonisten**

### 5.5.5 Sulfonylharnstoffe (Glibenclamid, Gliclazid, Glimepirid)

### 5.5.6 DPP-4-Hemmer

### 5.5.7 Insuline

Siehe [Langfassung](#).

#### 5.5.7.1 Indikation zur Insulintherapie

Empfehlung	
<p><b>5-4   e   bestätigt 2023</b></p> <p>Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes soll die Indikation zur Insulintherapie in folgenden Situationen geprüft werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>bei Nicht-Erreichen des individuellen Therapieziels trotz Ausschöpfung der nicht-medikamentösen Maßnahmen und medikamentösen Therapie (Kombination aus oralen Antidiabetika mit/ohne s.c. zu verabreichenden GLP-1-RA gemäß Abbildung 7);</li> <li>bei metabolischen Entgleisungen, z. B. bei Erstdiagnose (unklare diagnostische Situation, Typ-1-Diabetes nicht sicher ausgeschlossen);</li> <li>bei Gabe von diabetogenen Medikamenten (z. B. Glukokortikoide), bei schweren Infekten, Traumata oder größeren Operationen, (eventuell nur temporär);</li> <li>bei stark eingeschränkter Nierenfunktion (in Abhängigkeit vom individuellen Therapieziel).</li> </ul>	
<p><b>5-5   k   bestätigt 2023</b></p> <p>Die <b>Deeskalation</b> der Insulintherapie soll bei Menschen mit Typ-2-Diabetes in folgenden Situationen geprüft werden: Wenn</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>die Indikation (z. B. akute Erkrankung, metabolische Entgleisung, Verschlechterung der Nierenfunktion) nicht mehr besteht;</li> <li>die Zielwerte des Glukosestoffwechsels erreicht sind oder unterschritten werden;</li> <li>Hypoglykämien auftreten;</li> <li>sich das individuelle Therapieziel ändert (z. B. in Folge von Multimorbidität).</li> </ul>	

Für den Nutzen der Insulintherapie in Bezug auf patientenrelevante Langzeit-Endpunkte liegen wenig belastbare Hinweise von sehr geringer Aussagesicherheit vor. Gleichzeitig kann die Insulintherapie zu Hypoglykämien und Gewichtszunahme führen, sowie eine Belastung (Injektionen, Anpassung des Alltags) darstellen. Die Indikation für die dauerhafte Insulintherapie sieht die Leitliniengruppe daher erst dann gegeben, wenn andere, im Nutzen besser belegte Handlungsoptionen ausgeschöpft sind. Sie spricht daher eine starke Empfehlung für die Bedingungen aus, unter denen die Indikation zur Insulintherapie geprüft werden soll. Situationen, in denen eine Insulintherapie notwendig ist, sind hiervon ausgenommen und werden zusätzlich genannt.

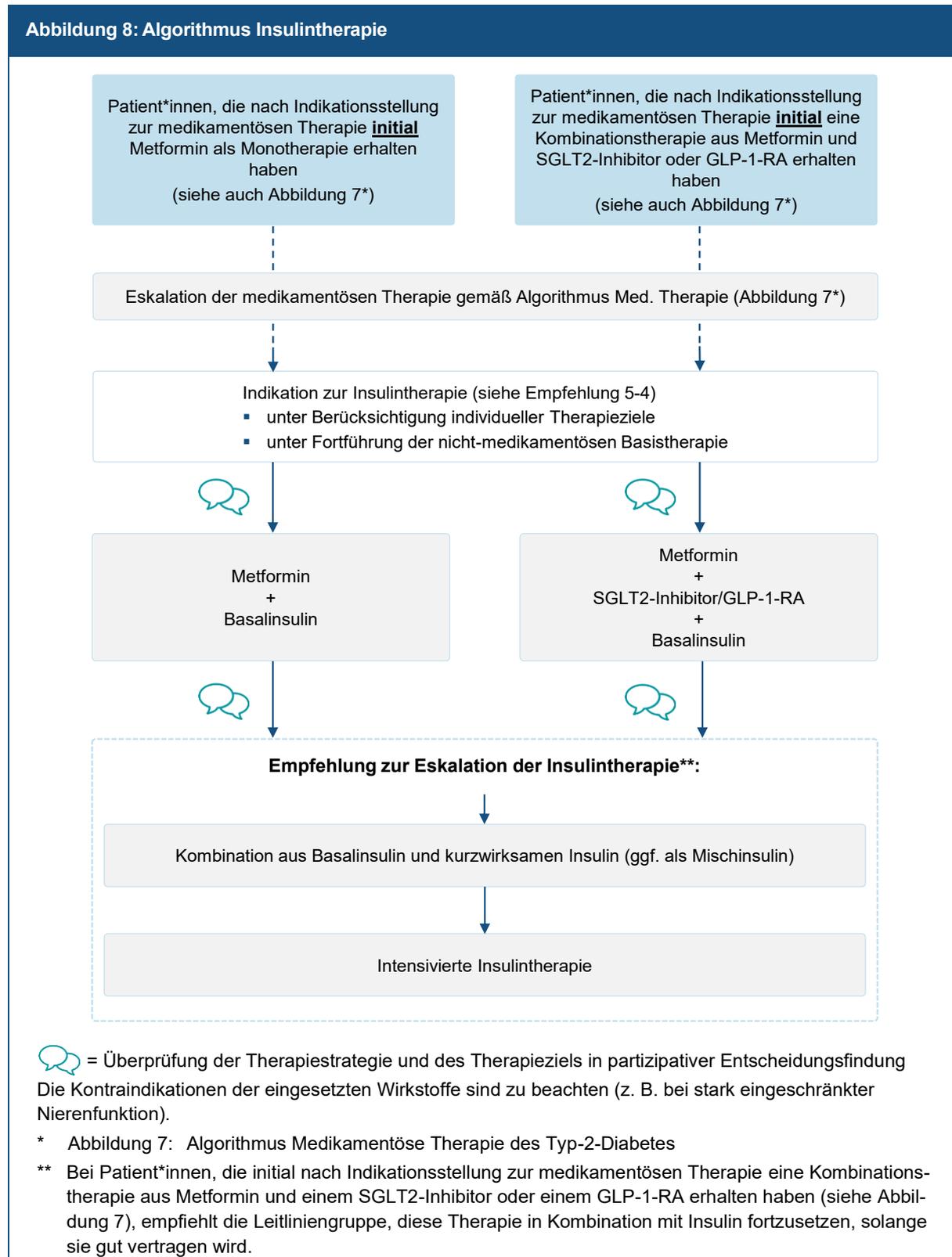
Aus denselben Überlegungen und um Belastungen durch unerwünschte Wirkungen möglichst gering zu halten, spricht die Leitliniengruppe konsensbasiert eine starke Empfehlung für die Prüfung der Deeskalation in spezifischen Situationen aus. Evidenz zur Deeskalation der Insulintherapie lag der Leitliniengruppe nicht vor.

5.5.7.2 Algorithmus der Insulintherapie

Vorbemerkung

Der Algorithmus schließt an den Algorithmus zur medikamentösen Therapie des Typ-2-Diabetes (siehe Abbildung 7) an und ist als dessen Fortführung beim Einsatz von Insulin zu verstehen.

Abbildung 8: Algorithmus Insulintherapie



Empfehlung

5-6 | k | bestätigt 2023

Die Wahl der Insulinart und des Insulinschemas soll sich an der Lebenssituation der Patient\*innen orientieren.



Die Empfehlung zu einer individuellen Wahl der Insulinart und des Insulinschemas beschreibt gute klinische Praxis und stützt sich auf den ethischen Überlegungen, die im Kapitel 2 Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) und Teilhabe in allen relevanten Lebensbereichen beschrieben werden. Aus Sicht der Leitliniengruppe scheint es günstig, die Intensität und Komplexität der Insulintherapie schrittweise und entsprechend dem Bedarf zu intensivieren. Erfahrungsgemäß ist für viele Patient\*innen eine basal unterstützte orale Therapie über viele Jahre ausreichend. Eine intensivierte Therapie ist mit einem deutlich erhöhten Schulungsaufwand und einer höheren Rate an Hypoglykämien verbunden. Hier sind neben den individuellen Präferenzen auch die motorischen und kognitiven Fähigkeiten zu berücksichtigen. Die Leitliniengruppe sieht den Nutzen der Empfehlung darin, die Belastung der Betroffenen durch die Therapie möglichst gering zu halten. Einen Schaden sieht sie nicht und spricht konsensbasiert eine starke Empfehlung aus.

Einen Überblick über die verschiedenen Formen der Insulintherapie sowie unterschiedliche Insuline geben Tabelle 27 und Tabelle 28.

**Formen der Insulintherapie**

Siehe Langfassung.

**Tabelle 27: Formen der Insulintherapie**

Therapie	Charakteristika/Anmerkungen
<p><b>Basalinsulin in Kombination mit OAD</b> Kombination eines Basalinsulins mit oralen Antidiabetika (in der Regel Metformin)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>geeignet zum Einstieg in eine Insulintherapie, gute Akzeptanz</li> <li>Senkung der Nüchtern-Glukose</li> <li>Mahlzeiten-unabhängig</li> <li>geringer Schulungsaufwand</li> <li>niedriges Hypoglykämie-Risiko</li> <li>einfaches Monitoring (in der Titrationsphase und bei Notwendigkeit zur Eskalation oder Deeskalation Nüchtern-Glukose-Messung)</li> </ul>
<p><b>Kombination von Basalinsulin mit s.c. zu verabreichenden GLP-1-RA mit/ohne orale Antidiabetika</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>einfacher Beginn, einfache Dauertherapie</li> <li>weniger Insulinbedarf</li> <li>weniger starke Gewichtszunahme oder gewichtsneutral</li> <li>mäßige gastrointestinale Verträglichkeit (vor allem initial)</li> </ul>
<p><b>Konventionelle Insulintherapie (CT)</b> 1-2 Injektionen eines Kombinationsinsulins in fester Mischung</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>einfache Handhabung für Patient*innen und Diabetesteam</li> <li>Schulung notwendig</li> <li>Anpassung der Insulindosis durch den Patienten/die Patientin bei Bewegung und Krankheit möglich, insgesamt aber wenig flexible Therapie</li> <li>mehr Hypoglykämien als mit Basalinsulin allein, aber weniger als mit präprandialer oder intensiver Therapie</li> </ul>
<p><b>Supplementäre Insulintherapie (SIT)</b> Meist zu jeder Hauptmahlzeit (1-3) Glukose- und an KH-Mengen-adaptiert s.c. Injektionen (Normalinsulin oder kurzwirksame Insulinanaloge)</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>flexible und spontane Essensgewohnheiten möglich</li> <li>Anpassung an Schichtarbeit und stark wechselnde körperliche Belastung möglich</li> <li>erhöhter Schulungsaufwand</li> <li>relativ hohes Hypoglykämie-Risiko</li> </ul>

Therapie	Charakteristika/Anmerkungen
<b>Intensivierte Insulintherapie</b> <b>(Synonyme: intensivierte konventionelle Insulintherapie (ICT), Flexible Insulintherapie)</b> Insulinbedarf wird nach Basal- und Bolus-Insulin aufgeteilt, Faktoren zur KE/BE-Abdeckung werden berechnet und Korrekturen ermittelt.	<ul style="list-style-type: none"> <li>hohe Flexibilität hinsichtlich der Essensgewohnheiten</li> <li>großer Schulungsaufwand</li> <li>schwierigere Handhabung</li> <li>häufiges Glukose-Monitoring</li> <li>Gewichtszunahme</li> <li>höchste Hypoglykämieineigung von allen Insulintherapien</li> </ul>
<b>CSII (Pumpe)</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>bei Typ-2-Diabetes selten indiziert</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Die Tabelle gibt einen Überblick auf Basis eines Expert*innenkonsenses und folgt einem hierarchischen Aufbau mit zunehmender Komplexität und Intensität der Therapie.</li> <li>KH: Kohlenhydrat, KE: Kohlenhydrateinheit, BE: Broteinheit</li> </ul>	

### Insulinarten

Es stehen verschiedene kurzwirksame und langwirksame Insuline zur Wahl (siehe Tabelle 28).

**Tabelle 28: Insulinarten**

Insulin	Anmerkungen
<b>Kurzwirksame Insuline</b>	
Normalinsulin	<ul style="list-style-type: none"> <li>lange Erfahrungen</li> <li>Depotwirkung in höherer Dosierung</li> </ul>
Insulinanaloga: Aspart Glulisin Lispro	<ul style="list-style-type: none"> <li>schnelleres Anfluten, höhere Peakwirkung</li> <li>besseres weil stabileres Pumpeninsulin</li> </ul>
<b>Langwirksame Insuline</b>	
NPH	<ul style="list-style-type: none"> <li>lange Erfahrungen</li> <li>Schwenken vor Injektion notwendig (Mischfehler möglich)</li> <li>Variabilität des Wirkungsverlaufs</li> </ul>
Insulinanaloga: Degludec Detemir Glargin	<ul style="list-style-type: none"> <li>flaches und dadurch gleichmäßiges Wirkprofil</li> <li>flexible Wahl der Tageszeit für die Gabe möglich</li> </ul>
Zu einigen Wirkstoffen sind verschiedene Formulierungen mit unterschiedlichem Wirkprofil verfügbar.	

## 5.6 Therapiemöglichkeiten bei höhergradiger Niereninsuffizienz (eGFR < 30 ml/min/1,73 m<sup>2</sup>)

Siehe Langfassung.

## 5.7 Weitere Blutglukose-senkende Wirkstoffe

Siehe Langfassung.

## 5.8 Spezifische Therapiezielfindung für Stoffwechsel, Gewicht und Bluthochdruck

Empfehlung	
<p><b>5-7   e   bestätigt 2023</b></p> <p>Menschen mit Typ-2-Diabetes soll unter anderem für folgende Parameter die Vereinbarung und Priorisierung individualisierter somatischer Therapieziele bzw. Therapiestrategien angeboten werden:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Glukosestoffwechsel;</li> <li>▪ Lipide;</li> <li>▪ Körpergewicht;</li> <li>▪ Blutdruck.</li> </ul>	

Es liegt Evidenz moderater bzw. hoher Aussagesicherheit vor, dass die Beeinflussung der genannten Parameter kardiovaskuläre Outcomes beeinflusst. Da vermutlich nicht alle Menschen gleichermaßen von festen Zielwerten profitieren und strengere Therapieziele den Alltag stärker beeinträchtigen können, spricht sich die Leitliniengruppe mit starker Empfehlung für eine individualisierte Therapiezielvereinbarung aus (siehe auch Rationale zu Empfehlung 5-8). Darüber hinaus beschreibt die Empfehlung gute klinische Praxis und stärkt die Patientenautonomie.

Tabelle 29 gibt eine Orientierung zur Vereinbarung von Therapiezielen. Der individuelle Zielbereich für den HbA1c-Wert ist von einer Vielzahl beeinflussender Faktoren abhängig (siehe Abbildung 9). Das empfohlene Vorgehen wird in Kapitel 5.9 HbA1c-Zielkorridor beschrieben.

**Tabelle 29: Orientierungsgrößen der Therapieziele für Erwachsene mit Typ-2-Diabetes**

Indikator	Individualisierung der Therapieziele
<b>HbA1c</b>	individualisiertes Therapieziel für HbA1c unter Berücksichtigung beeinflussender Faktoren (siehe Empfehlung 5-8 und Abbildung 9)
<b>Lipide</b>	Entweder: feste Statindosis unabhängig vom LDL-Wert („fire and forget“) Oder: zielwertorientierte Therapie gemäß individuell festgelegter LDL-Ziele und dem Grad des kardiovaskulären und renalen Risikos siehe Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften im Anhang 9 und NVL Chronische KHK [54]
<b>Gewichtsabnahme bei Übergewicht</b>	siehe Kapitel Nicht-medikamentöse Therapie (wird aktuell erstellt)
<b>Blutdruck</b>	<b>Orientierungswert 140/90 mmHG</b> Individuelle Zielvereinbarung unter Berücksichtigung von Verträglichkeit, funktionellem Status, Alter, Kognition und Komorbiditäten [53,59]

## 5.9 HbA1c-Zielkorridor

Empfehlung	
<p><b>5-8   e   bestätigt 2023</b></p> <p>Bei Menschen mit Typ-2-Diabetes sollen individualisierte Therapieziele für HbA1c vereinbart werden. Dabei sollen die Aspekte gemäß Abbildung 9 berücksichtigt werden.</p>	

Zusammenfassend lassen sich aus der Evidenz (Aussagesicherheit der Evidenz niedrig, Verzerrungsrisiko und Indirektheit) keine klaren HbA1c-Zielwerte für einzelne Patientengruppen ableiten [60]. Insgesamt ergeben sich Hinweise auf einen kleinen Vorteil einer strengen vs. einer weniger strengen Blutzuckereinstellung in Bezug auf die Reduktion nicht-tödlicher Herzinfarkte (geringe Aussagesicherheit der Evidenz), für andere Endpunkte zeigt sich kein Unterschied. Dafür ist das Risiko für Hypoglykämien erhöht (geringe Aussagesicherheit der Evidenz). Die Leitliniengruppe hält es für plausibel, dass Menschen abhängig von persönlichen Faktoren von unterschiedlichen Zielwerten profitieren und spricht sich daher für eine Individualisierung des HbA1c-Zielwertes aus anhand der in der Abbildung genannten Faktoren. Diese Faktoren bilden erfahrungsgemäß wichtige Aspekte ab, die entweder die Wahrscheinlichkeit beeinflussen, von einer prognostisch orientierten Therapie zu profitieren beziehungsweise, sie stellen Barrieren bei der Umsetzung einer Therapiestrategie dar. Angesichts der fehlenden Aussagesicherheit der Evidenz ist das primäre Ziel der Empfehlung, eine Therapie gemeinsam so zu planen, dass sie möglichst gut mit dem Alltag und individuellen Bedürfnissen der Menschen vereinbar ist. Dies entspricht auch dem Prinzip der Patientenautonomie. Darum spricht die Leitliniengruppe eine starke Empfehlung aus.

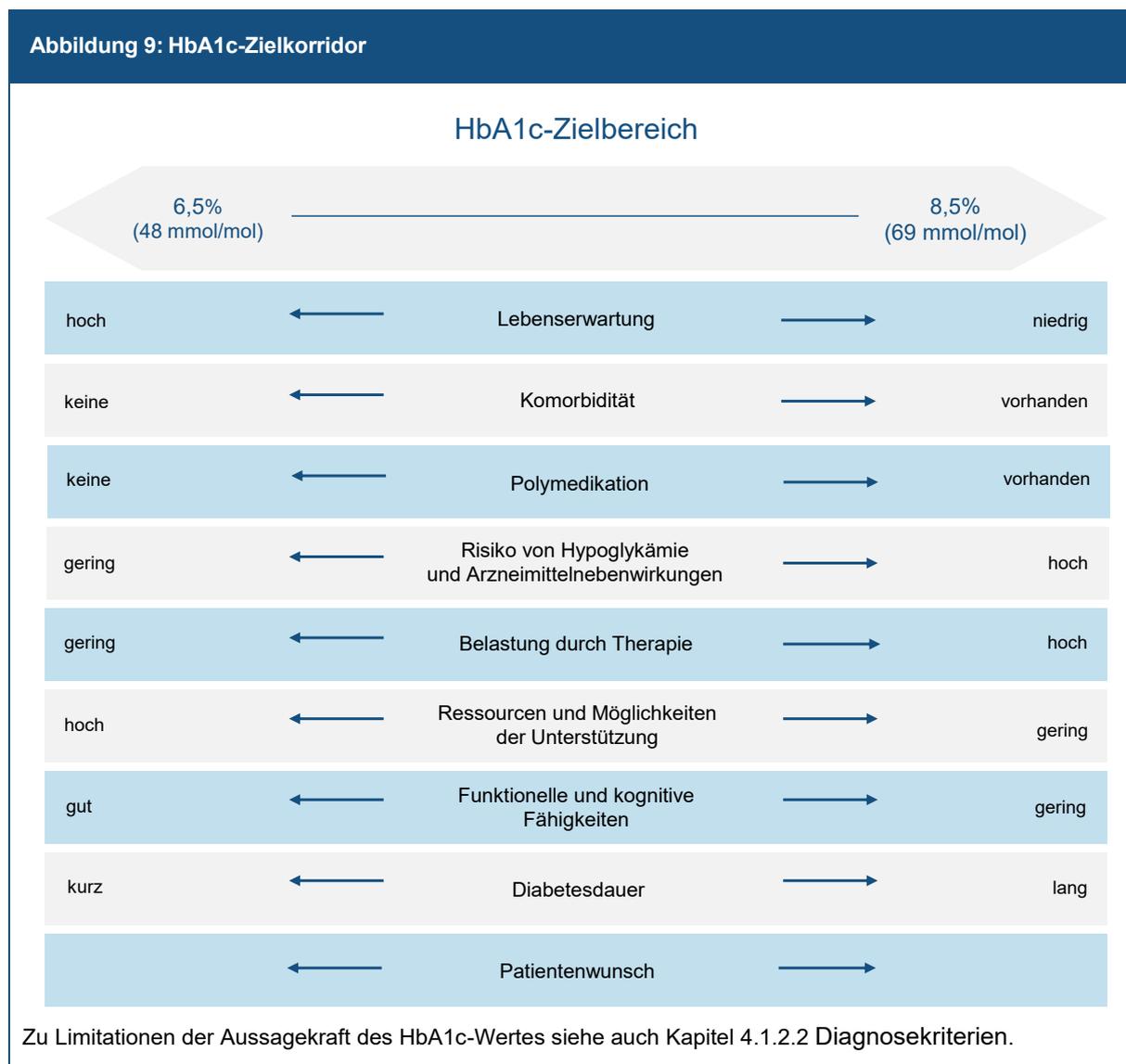


Abbildung 9 zum HbA1c-Zielbereich bezieht sich nicht auf Patient\*innen mit einer schweren Stoffwechseldekomensation.

Für weiterführende Informationen siehe [Langfassung](#).

## Tabellenverzeichnis

Tabelle 1:	Einstufung von Leitlinien-Empfehlungen in Empfehlungsgrade (Grades of Recommendation), modifiziert nach [1,2].....	6
Tabelle 2:	Ziel-Kategorien und Beispiele aus Sicht des Menschen mit Typ-2-Diabetes (modifiziert nach [10]).....	7
Tabelle 3:	Risikokommunikation (modifiziert nach [11]).....	7
Tabelle 4:	Kontextfaktoren.....	9
Tabelle 5:	Beispiele für Barrieren bei der Umsetzung vereinbarter Therapieziele auf Patient*innenseite und mögliche Lösungsansätze.....	12
Tabelle 6:	Beispiele für Barrieren bei der Umsetzung vereinbarter Therapieziele auf Seite der Behandelnden und mögliche Lösungsansätze.....	15
Tabelle 7:	Manifestationsfördernde oder assoziierte Faktoren des Typ-2-Diabetes.....	17
Tabelle 8:	Laborwerte im Bereich des erhöhten Diabetesrisikos.....	18
Tabelle 9:	Anamnese und Untersuchungen bei der Erstdiagnose des Typ-2-Diabetes (modifiziert nach [33]).....	19
Tabelle 10:	Laborkriterien (modifiziert nach [30]).....	22
Tabelle 11:	Laborkriterien oraler Glukose-Toleranz-Test (oGTT) (modifiziert nach [30]).....	22
Tabelle 12:	Laborparameter zur Diagnose des Typ-2-Diabetes.....	23
Tabelle 13:	Durchführung des oralen Glukose-Toleranz-Tests.....	23
Tabelle 14:	Beeinflussende Faktoren HbA1c-Wert.....	24
Tabelle 15:	Altersabhängige Referenzbereiche (2,5- bis 97,5-Perzentile) für HbA1c-Werte für nicht-diabetische Erwachsene in zwei Kollektiven in Deutschland (nach [37]).....	24
Tabelle 16:	Übersicht zur klinischen Differenzialdiagnose primärer Diabetes-Formen (mod. nach [41,42]).....	25
Tabelle 17:	Screeningintervalle für Untersuchungen auf Folge- und Begleiterkrankungen bei Menschen mit Typ-2-Diabetes, bei denen diese nicht vorliegen oder nicht bekannt sind.....	28
Tabelle 18:	Wichtige ausgewählte Risikofaktoren der diabetischen Neuropathie zur Wahl des Screeningintervalls.....	29
Tabelle 19:	Risikoklassifizierungssystem für das Auftreten von Fußläsionen modifiziert nach International Working Group on the Diabetic Foot (IWGDF) [48].....	29
Tabelle 20:	Allgemeine Risikofaktoren für Retinopathie und/oder Makulopathie.....	29
Tabelle 21:	Screeninguntersuchungen auf Folge- und Begleiterkrankungen bei Menschen mit Typ-2-Diabetes.....	30
Tabelle 22:	Mögliche Symptome als Hinweise auf eine autonome diabetische Neuropathie.....	31
Tabelle 23:	Integrierende Risikoeinschätzung (als Ergänzung zum Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes).....	35
Tabelle 24:	Orientierende, vergleichende Betrachtung der Substanzklassen (als Ergänzung zum Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes).....	36
Tabelle 25:	Kardiovaskuläre Endpunktstudien zu SGLT2-Inhibitoren.....	39
Tabelle 26:	Kardiovaskuläre Endpunktstudien zu GLP-1-Rezeptoragonisten.....	39
Tabelle 27:	Formen der Insulintherapie.....	41
Tabelle 28:	Insulinarten.....	42
Tabelle 29:	Orientierungsgrößen der Therapieziele für Erwachsene mit Typ-2-Diabetes.....	43

## Abbildungsverzeichnis

Abbildung 1: Darstellung individueller Patientenziele anhand eines realen Fallbeispiels, modifiziert nach Elwyn et al. [10].....	7
Abbildung 2: Prozessschritte zur Umsetzung von PEF (modifiziert nach [13–15]).....	8
Abbildung 3: Bio-psycho-soziales Krankheitsmodell (Wechselwirkungen zwischen Gesundheitsproblem und Kontextfaktoren [16]).....	9
Abbildung 4: Therapeutischer Umgang mit einzelnen nicht-erreichten individuell vereinbarten Therapiezielen (Non-Adhärenz) auf Seite der Patient*innen, modifiziert nach Petrak et al. 2019 [17] .....	11
Abbildung 5: Therapeutischer Umgang mit einzelnen nicht-erreichten individuell vereinbarten Therapiezielen (Non-Adhärenz) auf Seite der Behandelnden .....	14
Abbildung 6: Algorithmus Diagnostik .....	21
Abbildung 7: Algorithmus Medikamentöse Therapie des Typ-2-Diabetes.....	33
Abbildung 8: Algorithmus Insulintherapie .....	40
Abbildung 9: HbA1c-Zielkorridor .....	44

## Glossar

Siehe Langfassung.

## Abkürzungsverzeichnis

Siehe Langfassung.

## Anhang

### Anhang 1 Vorbereitung für das Gespräch mit der Ärztin/dem Arzt

Siehe Langfassung.

### Anhang 2 Umsetzungs-Barrieren auf Seite der Behandelnden

Siehe Langfassung.

### Anhang 3 Durchführung und Auswertung neurologischer Tests

Siehe Langfassung.

### Anhang 4 Dokumentationsbögen Retinopathie

Siehe Langfassung.

### Anhang 5 Diagnosekriterien metabolisches Syndrom

Siehe Langfassung.

### Anhang 6 Beispiele für Testverfahren des geriatrischen Assessments

Siehe Langfassung.

### Anhang 7 WHO-5-Fragebogen und Zwei-Fragen-Test

Siehe Langfassung.

### Anhang 8 Risikosituationen für Gliflozin-assoziierte diabetische Ketoazidosen

Siehe Langfassung.

### Anhang 9 Abweichende Einschätzungen der Fachgesellschaften

Siehe Langfassung.

## Patientenblätter

Siehe Langfassung.

## Impressum

### HERAUSGEBENDE

- Bundesärztekammer (BÄK) Arbeitsgemeinschaft der Deutschen Ärztekammern  
[www.baek.de](http://www.baek.de)
- Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV)  
[www.kbv.de](http://www.kbv.de)
- Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)  
[www.awmf.org](http://www.awmf.org)

### sowie\*

- |   |   |
|---|---|
| <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker (AMK)</li> <li>▪ Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ)</li> <li>▪ Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe e. V. (BAG SELBSTHILFE)</li> <li>▪ Deutsche Dermatologische Gesellschaft e. V. (DDG)</li> <li>▪ Deutsche Diabetes Gesellschaft e. V. (DDG)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen e. V. (DGPRAC)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e. V. (DEGAM)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin e. V. (DGA)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Chirurgie e. V. (DGCh)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie e. V. (DGE)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V. (DGEM)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten e. V. (DGVS)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin e. V. (DGG)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Geriatrie e. V. (DGG)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin e. V. (DGIM)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Nephrologie e. V. (DGfN)</li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Neurologie e. V. (DGN)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft e. V. (DGP)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und Ärztliche Psychotherapie e. V. (DGPM)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften e. V. (DGRW)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin e. V. (DGSM)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e. V. (DGSP)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Urologie e. V. (DGU)</li> <li>▪ Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e. V. (DGfW)</li> <li>▪ Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft e. V. (DOG)</li> <li>▪ Deutsche Röntgengesellschaft e. V. (DRG)</li> <li>▪ Deutsche Schmerzgesellschaft e. V.</li> <li>▪ Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK) e. V.</li> <li>▪ Deutscher Verband für Podologie e. V. (ZFD)</li> <li>▪ Deutsches Kollegium für Psychosomatische Medizin e. V. (DKPM)</li> <li>▪ Gesellschaft für Phytotherapie e. V. (GPT)</li> <li>▪ Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland e. V. (VDBD)</li> <li>▪ Verband Deutscher Podologen e. V. (VDP)</li> <li>▪ Verband medizinischer Fachberufe e. V. (VMF)</li> </ul> |
|---|---|

\*Die hier aufgeführten Fachgesellschaften/Organisationen waren an der Bearbeitung der Version 3 der NVL (insbesondere Kapitel Epidemiologie, Screening und erhöhtes Diabetesrisiko sowie Diagnostik) und der Prüfung der bereits bestehenden Kapitel aus der 2. Auflage [61] beteiligt. Die Fachgesellschaften/Organisationen, die an der Erstellung der anderen Kapitel mitgewirkt haben, sind im [Leitlinienreport der 2. Auflage](#) [56] gelistet.

### REDAKTION UND PFLEGE

Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin  
(Gemeinsame Einrichtung von Bundesärztekammer  
und Kassenärztlicher Bundesvereinigung)  
im Auftrag von BÄK, KBV, AWMF

### KORRESPONDENZ

ÄZQ – Redaktion Nationale VersorgungsLeitlinien  
TiergartenTower, Straße des 17. Juni 106-108, 10623 Berlin  
Tel.: 030-4005-2508 - Fax: 030-4005-2555  
E-Mail: [nvl@azq.de](mailto:nvl@azq.de)  
Internet: [www.leitlinien.de](http://www.leitlinien.de)



– Kommentare und Änderungsvorschläge bitte nur an diese Adresse –

## GÜLTIGKEITSDAUER UND FORTSCHREIBUNG

Bei der Version 3 der NVL Typ-2-Diabetes handelt es sich um eine Teilpublikation. Die Bearbeitung der weiteren Kapitel folgt sukzessive im Anschluss an die Veröffentlichung.

Die Langfassung der Leitlinie wurde am 15. Mai 2023 durch die Träger des NVL-Programms verabschiedet und ist bis zur nächsten Überarbeitung bzw. spätestens bis zum 15. Mai 2028 gültig.

Verantwortlich für die kontinuierliche Fortschreibung, Aktualisierung und Bekanntmachung ist das Ärztliche Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ) gemeinsam mit der Leitlinienkommission der Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF).

## FASSUNGEN DER LEITLINIE

Die Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes wird mit folgenden Komponenten publiziert:

- Langfassung: Graduierte Empfehlungen und Darstellung der Evidenzgrundlage (Evidenz und weitere Erwägungen);
- Kurzfassung: Übersicht der graduierten Empfehlungen – das vorliegende Dokument;
- Leitlinienreport mit Evidenztabellen;
- Patientenleitlinie;
- weitere Materialien wie Patientenblätter und Kurzinformationen.

Alle Fassungen sind zugänglich über das Internetangebot des NVL-Programms [www.leitlinien.de](http://www.leitlinien.de).

## BITTE WIE FOLGT ZITIEREN

Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Kurzfassung. Version 3.0. 2023 [cited: YYYY-MM-DD]. DOI: 10.6101/AZQ/000507. [www.leitlinien.de/diabetes](http://www.leitlinien.de/diabetes).

Internet: [www.leitlinien.de](http://www.leitlinien.de), [www.awmf.org](http://www.awmf.org).

## AUTOR\*INNEN DER VERSION 3

Die hier aufgeführten Autor\*innen waren an der Bearbeitung der Kapitel Epidemiologie, Screening und erhöhtes Diabetesrisiko, Diagnostik und an der Prüfung der bereits bestehenden Kapitel aus der 2. Auflage [61] beteiligt. Die Autor\*innen der Kapitel der 2. Auflage der NVL Typ-2-Diabetes sind im [Leitlinienreport, 2. Auflage](#) [56] gelistet.

Autor*in	Fachgesellschaft/Organisation
Manfred Krüger Prof. Dr. Martin Schulz	Arzneimittelkommission der Deutschen Apotheker (AMK)
Prof. Dr. Ulrich Alfons Müller Dr. Andreas Klinge	Arzneimittelkommission der deutschen Ärzteschaft (AkdÄ)
Hannelore Loskill	Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe (BAG SELBSTHILFE)
Elke Brückel Dr. Albrecht Dapp Helene Klein	Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe (BAG SELBSTHILFE) / Deutsche Diabetes Föderation e. V. (DDF)
Jörg Westheide (bis 12/2022) Ümit Sahin	Bundesarbeitsgemeinschaft Selbsthilfe (BAG SELBSTHILFE) / Deutsche Diabetes-Hilfe — Menschen mit Diabetes e. V. (DDH-M)
Prof. Dr. Joachim Dissemond Prof. Dr. Sigrid Karrer	Deutsche Dermatologische Gesellschaft e. V. (DDG)
Prof. Dr. Rüdiger Landgraf Prof. Dr. Jens Aberle Prof. Dr. Andreas Fritsche Prof. Dr. Bernhard Kulzer Dr. Ludwig Merker Dr. Stephan Morbach Prof. Dr. Dirk Müller-Wieland Prof. Dr. Dan Ziegler	Deutsche Diabetes Gesellschaft e. V. (DDG)
PD Dr. Mojtaba Ghods Univ.-Prof. Dr. Adrien Daigeler	Deutsche Gesellschaft der Plastischen, Rekonstruktiven und Ästhetischen Chirurgen e. V. (DGPRAC)
Dr. Til Uebel Sabina Bülders Dr. Günther Egidi Dr. Stephan Fuchs (seit Juni 2022) Dr. Kai Florian Mehrländer Dr. Uwe Popert	Deutsche Gesellschaft für Allgemeinmedizin und Familienmedizin e. V. (DEGAM)
Dr. Holger Lawall	Deutsche Gesellschaft für Angiologie – Gesellschaft für Gefäßmedizin e. V. (DGA)

Autor*in	Fachgesellschaft/Organisation
Prof. Dr. E. Sebastian Debus Dr. Holger Diener	Deutsche Gesellschaft für Chirurgie e. V. (DGCh)
Hon.-Prof. Dr. Martin Merkel Univ.-Prof. Dr. Knut Mai	Deutsche Gesellschaft für Endokrinologie e. V. (DGE)
Prof. Dr. Diana Rubin	Deutsche Gesellschaft für Ernährungsmedizin e. V. (DGEM)
PD Dr. Jutta Keller Univ.-Prof. Dr. Elke Roeb	Deutsche Gesellschaft für Gastroenterologie, Verdauungs- und Stoffwechselkrankheiten e. V. (DGVS)
Prof. Dr. Gerhard Rümenapf Prof. Dr. Martin Storck	Deutsche Gesellschaft für Gefäßchirurgie und Gefäßmedizin e. V. (DGG)
PD Dr. Dr. Univ. Rom Andrej Zeyfang PD Dr. Anke Bahrmann	Deutsche Gesellschaft für Geriatrie e. V. (DGG)
Prof. Dr. Horst Harald Klein	Deutsche Gesellschaft für Innere Medizin e. V. (DGIM)
Univ.-Prof. Dr. Nikolaus Marx Prof. Dr. Michael Lehrke	Deutsche Gesellschaft für Kardiologie – Herz- und Kreislaufforschung e. V. (DGK)
Prof. Dr. Peter Rene Mertens Prof. Dr. Tobias B. Huber	Deutsche Gesellschaft für Nephrologie e. V. (DGfN)
Prof. Dr. Helmar C. Lehmann	Deutsche Gesellschaft für Neurologie e. V. (DGN)
Prof. Dr. Susanne Grundke	Deutsche Gesellschaft für Pflegewissenschaft e. V. (DGP)
Univ.-Prof. Dr. Johannes Kruse Prof. Dr. Frank Petrak	Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und Ärztliche Psychotherapie e. V. (DGPM)
Dr. Peter Hübner	Deutsche Gesellschaft für Rehabilitationswissenschaften e. V. (DGRW)
Univ.-Prof. Dr. Christoph Schöbel	Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin e. V. (DGSM)
Prof. Dr. Dr. Christine Joisten	Deutsche Gesellschaft für Sportmedizin und Prävention e. V. (DGSP)
Prof. Dr. Ruth Kirschner-Hermanns	Deutsche Gesellschaft für Urologie e. V. (DGU)
Prof. Dr. Andreas Maier-Hasselmann Prof. Dr. Marion Burckhardt	Deutsche Gesellschaft für Wundheilung und Wundbehandlung e.V. (DGfW)
PD Dr. Klaus Dieter Lemmen Prof. Dr. Hansjürgen Agostini Prof. Dr. Bernd Bertram	Deutsche Ophthalmologische Gesellschaft e. V. (DOG)
Prof. Dr. Jörg Barkhausen Prof. Dr. Michael Uder	Deutsche Röntgengesellschaft e. V. (DRG)
Jun.-Prof. Dr. Elena Enax-Krumova	Deutsche Schmerzgesellschaft e. V.
Andreas Fründ Dipl. Geogr. Reina Tholen, † 2022	Deutscher Verband für Physiotherapie (ZVK) e.V.
Martina Schmidt	Deutscher Verband für Podologie e. V. (ZFD)
Prof. Dr. Frank Petrak Univ.-Prof. Dr. Johannes Kruse	Deutsches Kollegium für Psychosomatische Medizin (DKPM)
Prof. Dr. Jost Langhorst Dr. Petra Klose	Gesellschaft für Phytotherapie e. V. (GPT)
Doris Schöning Dr. Nicola Haller PD Dr. Nicolle Müller	Verband der Diabetesberatungs- und Schulungsberufe in Deutschland e. V. (VDBD)
Tatjana Pfersich	Verband Deutscher Podologen e. V. (VDP)
Monika Rueb Jutta Hartmann	Verband medizinischer Fachberufe e. V. (VMF)

#### METHODISCHE BEGLEITUNG UND KOORDINATION

Die hier aufgeführten Personen waren an der Aktualisierung der Kapitel Epidemiologie, Screening und erhöhtes Diabetesrisiko und Diagnostik beteiligt. Die methodische Begleitung und Koordination der anderen Kapitel ist im [Leitlinienreport, 2. Auflage](#) [56] dargestellt.

- Prof. Dr. Ina Kopp; Dr. Monika Nothacker, MPH  
Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)
- Dr. Christina Brockamp; Dr. Natascha Einhart (bis September 2018); Dr. Juliane König (ab April 2021); Katrin Krueger; Peggy Prien; Dr. Susanne Schorr (bis Juli 2019); Sabine Schüler; Isabell Vader, MPH (bis Januar 2021); Corinna Schaefer  
Ärztliches Zentrum für Qualität in der Medizin (ÄZQ)

## Literaturverzeichnis

1. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF)-Ständige Kommission Leitlinien. AWMF-Regelwerk Leitlinien: Version 2.0. 2020 [cited: 2021-03-22]. <http://www.awmf.org/leitlinien/awmf-regelwerk.html>.
2. Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Das AWMF-Regelwerk Leitlinien. München: Zuckschwerdt; 2012.
3. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Programm für Nationale Versorgungsleitlinien - Methodenreport, 5. Auflage. Version 1. 2017 [cited: 2019-09-05]. DOI: 10.6101/AZQ/000169. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000169>.
4. Atkins D, Best D, Briss PA, et al. Grading quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2004; 328(7454):1490–7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/15205295>.
5. Guyatt GH, Oxman AD, Vist GE, et al. GRADE: An emerging consensus on rating quality of evidence and strength of recommendations. *BMJ* 2008; 336(7650):924–6. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/18436948>.
6. Europarat, Verbindung der Schweizer Ärztinnen und Ärzte, Ärztliche Zentralstelle Qualitätssicherung (ÄZQ), et al. Entwicklung einer Methodik für die Ausarbeitung von Leitlinien für optimale medizinische Praxis. Empfehlung Rec (2001)13 des Europarates am 10. Oktober 2001 und Erläuterndes Memorandum. Deutschsprachige Ausgabe. *Z Arztl. Fortbild. Qualitäts-sich.* 2002; 96(Suppl III):3–60.
7. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale Versorgungsleitlinie Typ-2-Diabetes – Leitlinienreport. Version 3.0. 2023 [cited: 2023-05-15]. DOI: 10.6101/AZQ/000500. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000500>.
8. Stacey D, Légaré F, Lewis K, et al. Decision aids for people facing health treatment or screening decisions. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 4(4):CD001431. DOI: 10.1002/14651858.CD001431.pub5. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28402085>.
9. Dobler CC, Sanchez M, Gionfriddo MR, et al. Impact of decision aids used during clinical encounters on clinician outcomes and consultation length: A systematic review. *BMJ Qual Saf* 2019; 28(6):499–510. DOI: 10.1136/bmjqs-2018-008022. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30301874>.
10. Elwyn G, Vermunt NP. Goal-Based Shared Decision-Making: Developing an Integrated Model. *Journal of Patient Experience* 2020; 7(5):688–696. DOI: 10.1177/2374373519878604. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33294602>.
11. Deutsches Netzwerk Evidenzbasierte Medizin (DNEbM). Gute Praxis Gesundheitsinformation. Ein Positionspapier des Deutschen Netzwerks Evidenzbasierte Medizin. Version 2.0. Stand: 21.07.2016. 2016 [cited: 2019-09-05]. [https://www.ebm-netzwerk.de/de/medien/pdf/gpgi\\_2\\_20160721.pdf](https://www.ebm-netzwerk.de/de/medien/pdf/gpgi_2_20160721.pdf).
12. Saheb Kashaf M, McGill ET, Berger ZD. Shared decision-making and outcomes in type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *Patient Educ Couns* 2017; 100(12):2159–71. DOI: 10.1016/j.pec.2017.06.030. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/28693922>.
13. Elwyn G, Durand MA, Song J, et al. A three-talk model for shared decision making: Multistage consultation process. *BMJ* 2017; 359:j4891. DOI: 10.1136/bmj.j4891. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29109079>.
14. Bieber C, Gschwendtner K, Müller N, et al. Partizipative Entscheidungsfindung (PEF) - Patient und Arzt als Team. *Psychother Psychosom Med Psychol* 2016; 66(5):195–207. DOI: 10.1055/s-0042-105277. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27119359>.
15. Bierbaum T. Gemeinsam gut entscheiden. Interview mit Prof. Martin Härter. 2019 [cited: 2020-07-21]. <https://www.gesunder-koerper.info/arzt-patient/gemeinsam-gut-entscheiden/>.
16. World Health Organization (WHO), Deutsches Institut für Medizinische Dokumentation und Information, DIMDI WHO-Kooperationszentrum für das System Internationaler Klassifikationen. Internationale Klassifikation der Funktionsfähigkeit, Behinderung und Gesundheit (ICF). Geneva: WHO; 2005.
17. Petrak F, Meier JJ, Albus C, et al. Motivation und Diabetes – Zeit für einen Paradigmenwechsel? – Ein Positionspapier –. *Diabet Stoffw* 2019; 14(03):193–203. DOI: 10.1055/a-0868-7758. <https://www.thieme-connect.de/products/ejournals/abstract/10.1055/a-0868-7758>.
18. Peer N, Balakrishna Y, Durao S. Screening for type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2020; 5:CD005266. DOI: 10.1002/14651858.CD005266.pub2. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32470201>.
19. Agency for Healthcare Research and Quality (AHRQ). Screening for Prediabetes and Type 2 Diabetes Mellitus: An Evidence Review for the U.S. Preventive Services Task Force. AHRQ Publication No. 21-05276-EF-1. August 2021. 2021 (Evidence Synthesis; 207) [cited: 2022-05-13]. <https://www.uspreventiveservicestaskforce.org/home/getfilebytoken/fsWsshejkRXPn5CWy7CPRM>.
20. Heidemann C S-NC. Prävalenz, Inzidenz und Mortalität von Diabetes mellitus bei Erwachsenen in Deutschland – Bestandsaufnahme zur Diabetes-Surveillance. *J Health Monit* 2017; 2(3):105–29. DOI: 10.17886/RKI-GBE-2017-050.
21. Heidemann C, Du Y, Paprott R, et al. Temporal changes in the prevalence of diagnosed diabetes, undiagnosed diabetes and prediabetes: Findings from the German Health Interview and Examination Surveys in 1997–1999 and 2008–2011. *Diabet Med* 2016; 33(10):1406–14. DOI: 10.1111/dme.13008. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/26498983>.
22. Nationale Diabetes-Surveillance am Robert Koch-Institut. Diabetes in Deutschland – Bericht der Nationalen Diabetes-Surveillance 2019. 2019 [cited: 2023-02-28]. [https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Diabetes\\_Surveillance/diab\\_surv\\_node.html](https://www.rki.de/DE/Content/Gesundheitsmonitoring/Studien/Diabetes_Surveillance/diab_surv_node.html).

23. Heidemann C., Scheidt-Nave C., Beyer AK., et al. Gesundheitliche Lage von Erwachsenen in Deutschland – Ergebnisse zu ausgewählten Indikatoren der Studie GEDA 2019/2020-EHIS. *J Health Monit* 2021; 6(3):3–27. DOI: 10.25646/8456. <https://edoc.rki.de/handle/176904/8749>.
24. Younossi ZM, Golabi P, Avila L de, et al. The global epidemiology of NAFLD and NASH in patients with type 2 diabetes: A systematic review and meta-analysis. *J Hepatol* 2019; 71(4):793–801. DOI: 10.1016/j.jhep.2019.06.021. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/31279902>.
25. den Braver NR, Lakerveld J, Rutters F, et al. Built environmental characteristics and diabetes: A systematic review and meta-analysis. *BMC Med* 2018; 16(1):12. DOI: 10.2337/dc14-1100. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29382337>.
26. Eze IC, Hemkens LG, Bucher HC, et al. Association between ambient air pollution and diabetes mellitus in Europe and North America: Systematic review and meta-analysis. *Environ Health Perspect*. 2015; 123(5):381–9. DOI: 10.1289/ehp.1307823. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/25625876>.
27. Dendup T, Feng X, Clingan S, et al. Environmental Risk Factors for Developing Type 2 Diabetes Mellitus: A Systematic Review. *Int J Environ Res Public Health* 2018; 15(1). DOI: 10.3390/ijerph15010078. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29304014>.
28. Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), diabetesDE, editors. Deutscher Gesundheitsbericht Diabetes 2022: Die Bestandsaufnahme. Mainz: Kirchheim; 2021. <https://www.kirchheim-shop.de/Deutscher-Gesundheitsbericht-Diabetes-2022.html>.
29. Deutsche Gesellschaft für Schlafforschung und Schlafmedizin (DGSM). S3 Leitlinie Nicht erholsamer Schlaf/Schlafstörung Kapitel „Schlafbezogene Atmungsstörungen bei Erwachsenen“: Registernummer 063/001, Version 2020-07. 2017 [cited: 2022-05-25]. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/063-001.html>.
30. American Diabetes Association (ADA). 2. Classification and Diagnosis of Diabetes: Standards of Medical Care in Diabetes-2021. *Diabetes Care* 2021; 44(1 Suppl):S15-S33. DOI: 10.2337/dc21-S002. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33298413>.
31. Hemmingsen B, Gimenez-Perez G, Mauricio D, et al. Diet, physical activity or both for prevention or delay of type 2 diabetes mellitus and its associated complications in people at increased risk of developing type 2 diabetes mellitus. *Cochrane Database Syst Rev* 2017; 12:CD003054. DOI: 10.1002/14651858.CD003054.pub4. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/29205264>.
32. Richter B, Hemmingsen B, Metzendorf M-I, et al. Development of type 2 diabetes mellitus in people with intermediate hyperglycaemia (Review). *Cochrane Database Syst Rev* 2018; 10. DOI: 10.1002/14651858.CD012661. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30371961>.
33. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Therapie des Typ-2-Diabetes - Langfassung, 1. Auflage. Version 4. 2014 [cited: 2017-01-12]. DOI: 10.6101/AZQ/000213. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000213>.
34. Ludt S, Angelow A, Baum E, et al. S3-Leitlinie Hausärztliche Risikoberatung zur kardiovaskulären Prävention: Registernummer 053-024, Version 2018-09. 2017 (DEGAM-Leitlinie; 19) [cited: 2021-03-16]. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/053-024I\\_S3\\_Hausaerztliche\\_Risikoberat\\_kardiovask\\_Praevention\\_2018-09.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/053-024I_S3_Hausaerztliche_Risikoberat_kardiovask_Praevention_2018-09.pdf).
35. International Diabetes Federation (IDF). IDF Diabetes Atlas 2019. 9th ed. Brüssel: IDF; 2019.
36. World Health Organization (WHO). Global report on diabetes. Genf: WHO; 2016.
37. Kaur G, Lakshmi PV, Rastogi A, et al. Diagnostic accuracy of tests for type 2 diabetes and prediabetes: A systematic review and meta-analysis. *PLoS. One*. 2020; 15(11):e0242415. DOI: 10.1371/journal.pone.0242415. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/33216783>.
38. Landgraf R. HbA1c in der Diabetesdiagnostik. Der Goldstandard? *Diabetes aktuell* 2021; 19(1):22–9. DOI: 10.1055/a-1306-8016.
39. Landgraf R, Heinemann L, Schleicher E, et al. Definition, Klassifikation und Diagnostik des Diabetes mellitus: Update 2022. *Diabetol Stoffwech* 2022; 17(Suppl 2):S98-S110. DOI: 10.1055/a-1789-5615.
40. Roth J, Müller N, Lehmann T, et al. HbA1c and Age in Non-Diabetic Subjects: An Ignored Association? *Exp Clin Endocrinol Diabetes* 2016; 124(10):637–42. DOI: 10.1055/s-0042-105440. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27219885>.
41. Masuch A, Friedrich N, Roth J, et al. Preventing misdiagnosis of diabetes in the elderly: Age-dependent HbA1c reference intervals derived from two population-based study cohorts. *BMC Endocr Disord* 2019; 19(1):20. DOI: 10.1186/s12902-019-0338-7. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/30755204>.
42. Meissner T, Marquard J, Schober E. Maturity-onset diabetes of the young (MODY). Eine wichtige Differenzialdiagnose des früh manifestierenden Diabetes mellitus. *Diabetologe* 2010; 6(3):219–30. DOI: 10.1007/s11428-010-0543-5.
43. Badenhoop K. MODY und andere monogenetische Diabetesformen. *Diabetologe* 2017; 13(6):453–63. DOI: 10.1007/s11428-017-0257-z.
44. Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). S3-Leitlinie Therapie des Typ-1-Diabetes: Registernummer 057-013, 2. Auflage, Version 2018-08. 2018 [cited: 2020-06-12]. [https://www.awmf.org/uploads/tx\\_szleitlinien/057-013I\\_S3-Therapie-Typ-1-Diabetes\\_2018-08.pdf](https://www.awmf.org/uploads/tx_szleitlinien/057-013I_S3-Therapie-Typ-1-Diabetes_2018-08.pdf).
45. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Nierenerkrankungen bei Diabetes im Erwachsenenalter - Langfassung, 1. Auflage, Version 6. 2010 [cited: 2016-07-27]. DOI: 10.6101/AZQ/000248. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000248>.

46. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Prävention und Therapie von Netzhautkomplikationen bei Diabetes - Langfassung, 2. Auflage. Version 2. 2015 [cited: 2017-01-12]. DOI: 10.6101/AZQ/000318. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000318>.
47. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Neuropathie bei Diabetes im Erwachsenenalter - Langfassung, 1. Auflage. Version 5. 2011 [cited: 2016-06-30]. DOI: 10.6101/AZQ/000302. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000302>.
48. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes. Präventions- und Behandlungsstrategien für Fußkomplikationen - Langfassung, 1. Auflage. Version 2.8. 2006 [cited: 2015-06-22]. <http://www.leitlinien.de/mdb/downloads/nvl/diabetes-mellitus/dm-fusskomplaktionen-vers2.8-lang.pdf>.
49. Schaper NC, van Netten JJ, Apelqvist J, et al. Practical Guidelines on the prevention and management of diabetic foot disease (IWGDF 2019 update). Diabetes Metab Res Rev 2020; 36 Suppl 1:e3266. DOI: 10.1002/dmrr.3266. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/32176447>.
50. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Unipolare Depression – Langfassung, Version 3.0. 2022 [cited: 2022-10-07]. DOI: 10.6101/AZQ/000493. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000493>.
51. Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und Ärztliche Psychotherapie (DGPM). S3-Leitlinie Behandlung von Angststörungen: Registernummer 051-028, Version 2021-06. 2021 [cited: 2021-08-19]. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/051-028.html>.
52. Deutsche Gesellschaft für Psychosomatische Medizin und Ärztliche Psychotherapie (DGPM), Deutsche Gesellschaft für Essstörungen (DGEES), Deutsche Gesellschaft für Psychiatrie und Psychotherapie, Psychosomatik und Nervenheilkunde (DGPPN). S3-Leitlinie Diagnostik und Behandlung der Essstörungen.: Registernummer 051/026, Version 2020-03. 2018 [cited: 2021-02-08]. <https://www.awmf.org/leitlinien/detail/II/051-026.html>.
53. Deutsche Diabetes Gesellschaft (DDG), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). S2k-Leitlinie Diagnostik, Therapie und Verlaufskontrolle des Diabetes mellitus im Alter: Registernummer 057-013, 2. Auflage, Version 20180713. 2018 [cited: 2020-07-27]. [http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte\\_Leitlinien/2018/LL\\_Alter\\_Gesamtdokument\\_20180713.pdf](http://www.deutsche-diabetes-gesellschaft.de/fileadmin/Redakteur/Leitlinien/Evidenzbasierte_Leitlinien/2018/LL_Alter_Gesamtdokument_20180713.pdf).
54. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische KHK – Langfassung. Version 6.0. 2022 [cited: 2022-09-15]. DOI: 10.6101/AZQ/000491. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000491>.
55. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Chronische Herzinsuffizienz – Langfassung, 3. Auflage. Version 3. 2019 [cited: 2021-09-23]. DOI: 10.6101/AZQ/000482. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000482>.
56. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Leitlinienreport, 2. Auflage. Version 1. 2021 [cited: 2021-03-25]. DOI: 10.6101/AZQ/000476. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000476>.
57. Gemeinsamer Bundesausschuss (G-BA). Tragende Gründe zum Beschluss des Gemeinsamen Bundesausschusses über die 15. Änderung der DMP-Anforderungen-Richtlinie (DMP-A-RL): Änderung der Anlage 1 (DMP Diabetes mellitus Typ 2). 2019 [cited: 2020-06-03]. [https://www.g-ba.de/downloads/40-268-5544/2019-01-17\\_DMP-A-RL\\_Anlage-1-DM-2\\_TrG.pdf](https://www.g-ba.de/downloads/40-268-5544/2019-01-17_DMP-A-RL_Anlage-1-DM-2_TrG.pdf).
58. Wanner C, Inzucchi SE, Lachin JM, et al. Empagliflozin and Progression of Kidney Disease in Type 2 Diabetes. N Engl J Med 2016; 375(4):323–34. DOI: 10.1056/NEJMoa1515920. <http://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/27299675>.
59. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Hypertonie - Langfassung [in Erstellung]. 2023 [cited: 2023-04-20]. <https://www.leitlinien.de/themen/hypertonie>.
60. Institut für Qualität und Wirtschaftlichkeit im Gesundheitswesen (IQWiG). Nutzenbewertung einer langfristigen, normnahen Blutzuckersenkung bei Patienten mit Diabetes mellitus Typ 2. Rapid Report. Auftrag A05-07. Version 1.0. 2011 [cited: 2020-07-06]. [http://www.iqwig.de/download/A05-07\\_Rapid-Report\\_Normnahe-Blutzuckersenkung-bei-Diabetes-mellitus-Typ-2.pdf](http://www.iqwig.de/download/A05-07_Rapid-Report_Normnahe-Blutzuckersenkung-bei-Diabetes-mellitus-Typ-2.pdf).
61. Bundesärztekammer (BÄK), Kassenärztliche Bundesvereinigung (KBV), Arbeitsgemeinschaft der Wissenschaftlichen Medizinischen Fachgesellschaften (AWMF). Nationale VersorgungsLeitlinie Typ-2-Diabetes – Teilpublikation der Langfassung, 2. Auflage. Version 1. 2021 [cited: 2021-03-25]. DOI: 10.6101/AZQ/000475. <http://doi.org/10.6101/AZQ/000475>.